

WACHSTUMSKURVEN VON BAUCHAORTENANEURYSMEN

CLAUDIA HASCHKA

Disbui. München

1988





Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUS DER MEDIZINISCHEN POLIKLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

VORSTAND: PROF. DR. N. ZÖLLNER

WACHSTUMSKURVEN VON BAUCHAORTENANEURYSMEN

Dissertation
zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der
Ludwig - Maximilians - Universität zu München

vorgelegt von

Claudia Haschka

aus

Kaufering

1987

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Priv.-Doz. Dr. med. H. Kremer

Mitberichterstatter: 1. Prof. Dr. N. Zöllner
2. Prof. Dr. E. Erdmann

Mitbetreuung durch den
promovierten Mitarbeiter: Dr. med. B. Weigold

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 18.02.88

In Liebe meinen Eltern

Inhalt

1. Einleitung
2. Problemstellung
 - 2.1 Unterschiedliche Beurteilung von Bauchaortenaneurysmen in der Literatur
 - 2.2 Ziel der Arbeit
3. Untersuchungsgut und -methodik
4. Ergebnisse
 - 4.1 Personenstruktur und Schicksal
 - 4.2 Größenverteilung und Symptomatik
 - 4.3 Risikofaktoren
 - 4.4 Wachstumsgeschwindigkeiten und Wachstumskurven
 - 4.5 Überlebenswahrscheinlichkeit
5. Diskussion
 - 5.1 Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit Literaturergebnissen
 - 5.2 Mögliche Ursachen für Unterschiede
6. Zusammenfassung
7. Anhang
 - 7.1 Einzelwachstumskurven
 - 7.2 Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit
8. Literatur

1. Einleitung

Seit Dubost et al. (22) 1951 die erste Exzision eines Bauch-aortenaneurysmas mit Ersatz durch homologe Aorta gelang, wurden Ergebnisse und Prognosen über den natürlichen Verlauf dieser Erkrankung notwendig. Bauchaortenaneurysmen sind schon aus frühester Zeit bekannt, wie aus einer Zusammenfassung von Rutherford (45, 46) und aus einer sehr schönen Beschreibung von Antonio Scarpa aus dem Jahre 1804 (nach Uehlinger, 56) hervorgeht. In der überwiegenden Zahl der Fälle sind sie arteriosklerotisch bedingt und sitzen im infrarenalen Abschnitt der Bauchaorta. Nach Ergebnissen von Autopsiestudien wird von einer Gesamthäufigkeit in der Bevölkerung von ca. 2% ausgegangen (40, 45, 5). In selektioniertem Krankengut scheinen sie jedoch viel häufiger zu sein; so berichteten Auerbach et al. 1980 über eine Inzidenz von 6,6% bei männlichen Rauchern (3) und Ohman et Fitzsimons 1986 über eine Häufigkeit von 10% bei männlichen Patienten im Alter über 50 Jahren, die wegen anderer Erkrankungen die Klinik aufsuchten (20). Das Geschlechtsverhältnis Mann:Frau wird mit 1,5:1 bis 7:1 angegeben (7), wobei in den meisten Fällen jedoch Männer häufiger als Frauen betroffen sind.

Über die Ursachen und die Entstehung dieser Erkrankung im Rahmen der arteriosklerotischen Grunderkrankung existieren verschiedene Hypothesen. So führt einerseits die dauernde Belastung durch den systemischen arteriellen Druck zur Wandschwäche mit Elastizitätsverlust und Desintegration der elastischen Fasern (46).

Andererseits scheinen auch biochemische Veränderungen in der

aneurysmatischen Arterienwand stattzufinden. Sumner et al. fanden in Gewebeproben von Aneurysmen einen geringeren Kollagen- und Elastingehalt als in Vergleichsproben. Außerdem war das Verhältnis von Kollagen zu Elastin vermindert (53). Andere Forschergruppen berichteten über erhöhte Kollagenase- und Elastaseaktivitäten im aneurysmatischen Gewebe (1). Als Risikofaktoren für die Entstehung eines Bauchaortenaneurysmas gelten dieselben wie für die Grunderkrankung Arteriosklerose: Hypertonie, Nikotinabusus, Hyperlipidämien, Diabetes mellitus und Adipositas (4, 18, 43). Die Diagnose wird meistens im Rahmen einer routinemäßigen Ultraschalluntersuchung gestellt, denn Bauchaortenaneurysmen machen häufig erst bei größerem Durchmesser Symptome, die jedoch sehr uncharakteristisch sind. Am häufigsten werden ziehende Rücken- oder Bauchschmerzen genannt oder den Patienten fiel ein als unangenehm empfundener, pulsierender Tumor im Bauch auf (8, 27, 35, 56, 57). Weitere Untersuchungsmethoden sind die Röntgenübersichtsaufnahme, in der sich die verkalkte Aneurysmawand darstellt, die Computertomografie, die sehr aussagekräftige Ergebnisse liefert, jedoch mit einer relativ hohen Strahlenbelastung verbunden ist, und die Aortografie als invasivste Maßnahme, die außerdem oft ungenaue Ergebnisse liefert, da nur der nicht thrombosierte Anteil des Gefäßlumens dargestellt wird (12, 14, 57). Die Hauptkomplikation des Aneurysmas ist - neben Thrombose und peripherer Embolisation - die Ruptur. Sie kündigt sich durch starke Rückenschmerzen und einen Kreislaufkollaps an. Bei einer gedeckten Ruptur in den Retroperitonealraum, was sehr häufig der Fall ist, kann sich dies über einen längeren Zeitraum erstrecken (14, 16, 22, 30, 31, 47, 57).

2. Problemstellung

2.1 Unterschiedliche Beurteilung von Bauchaortenaneurysmen in der Literatur

Seit der Einführung der routinemäßigen Ultraschall-Diagnostik und der immer besser werdenden Qualität der dabei entstehenden Bilder, werden bei klinischen Untersuchungen immer mehr Bauchaortenaneurysmen entdeckt (56, 37). Man kann dabei meist den gesamten Verlauf der Aorta abdominalis verfolgen und Thrombosierungen, wandständige Verkalkungen und Dissektionen erkennen (siehe Abbildung 1). Außerdem bietet das Verfahren den Vorteil der fehlenden Strahlenbelastung und die Möglichkeit die Untersuchung beliebig oft zu wiederholen.

Da nun hierbei oft kleine, asymptomatische Bauchaortenaneurysmen mit einem Durchmesser von weniger als 5 cm entdeckt werden, erhebt sich die Frage, ob wirklich alle Aneurysmen operiert werden sollen, wie dies manche Gefäßchirurgen fordern (6, 18, 28, 43, 44, 45). Das Letalitätsrisiko der elektiven Operation hat sich in den letzten Jahren an spezialisierten Zentren auf 2 - 7% reduziert (5, 7, 21, 33), während im Stadium der Ruptur immer noch eine Operationsletalität von 40 - 70% besteht. Es wurde jedoch auch mehrfach daraufhingewiesen, daß auch die elektive Operations-Mortalität bei Patienten über 70 Jahren erhöht ist (4, 40, 45). Dies ist nicht allein wegen des chronologischen Alters der Fall, sondern wegen den oft bestehenden, erheblichen Begleiterkrankungen. Außerdem muß im Rahmen der systemischen



Arteriosklerose als Grunderkrankung des Aneurysmas mit einem höheren Risiko eines postoperativen Myokardinfarktes oder eines cerebralen Insultes gerechnet werden (5, 6, 18, 19, 44). Hier wird deutlich, welche Probleme in der Frage nach der Therapie des Bauchaortenaneurysmas beim alten Menschen mit Begleiterkrankungen aufgeworfen werden.

Der Spontanverlauf von Bauchaortenaneurysmen wird in der Literatur meistens als sehr schlecht dargestellt. In der klassischen Studie von Estes (27) verstarben 63% der untersuchten Patienten an einer Ruptur, wobei 33% überhaupt nur ein Jahr überlebten. Die 5-Jahres-Überlebensrate betrug 18,9%. Man muß jedoch auch anführen, daß nur 30% seiner Patienten keine Symptome hatten und nur 7% keine klinisch festzustellenden Zeichen, was auf eine bereits beträchtliche Größe der Aneurysmen schließen läßt. Szilagyi und Mitarbeiter (54) beobachteten zwischen 1952 und 1971 156 Patienten mit asymptomatischen Aneurysmen. Sie verwiesen auf die Bedeutung der Aneurysmagröße für die Rupturgefahr, denn bei Ihnen rupturierten 42,5% der großen Aneurysmen (größer als 6 cm) und 31% der kleinen Aneurysmen (kleiner als 6 cm). Ähnliche Zahlen liefern auch viele andere Autoren (4, 21, 22, 29).

Im Gegensatz dazu berichteten Klippel und Butcher (36) über 30 Aneurysmaträger, von denen nur 2 an einer Ruptur verstarben. Auch Bernstein et al. (10) fanden in ihrer Untersuchung eine 5-Jahres-Überlebensrate von über 30% bei Patienten mit nicht-operierten Bauchaortenaneurysmen und eine von 47% bei operierten Patienten. Sie befürworten deshalb eine eher abwartende Haltung bei kleinen,

asymptomatischen Aneurysmen. Bei anderen Untersuchungen wurden jedoch 5-Jahres-Überlebensraten von ca. 60% bei operierten Patienten gefunden (42, 61, 62), was nur etwas geringer als die 5-Jahres-Überlebensrate in einer vergleichbaren Alterspopulation ist.

Aus dem deutschsprachigen Raum existieren nur wenige Studien über den Spontanverlauf. Kremer et al. (37) beobachteten an der Medizinischen Poliklinik München 42 Patienten, die aus verschiedenen Gründen nicht operiert wurden, über durchschnittlich 3,1 Jahre. Bei ihnen verstarben 3 von diesen 42 Patienten an einer Ruptur ihres Aneurysmas, zwei davon jeweils 3 Jahre nach Diagnosestellung und ein Patient ein halbes Jahr nach Diagnose. In einer Schweizer Langzeitstudie (44, 45) über operierte und nicht-operierte Bauchaortenaneurysmen starben von 16 Nicht-Operierten 57% an einer Ruptur, und zwar durchschnittlich 13 Monate nach Diagnosestellung. Dies ergab eine kumulative 5-Jahres-Überlebensrate von 6%, im Gegensatz dazu stand eine kumulative 5-Jahres-Überlebensrate von 62% bei operierten Patienten.

Diese Ausführungen zeigen, welche unterschiedlichen Prognosen für die operative Behandlung und den Spontanverlauf dieser Erkrankung vorliegen.

2.2 Ziel der Arbeit

Die Medizinische Poliklinik der Universität München (Vorstand Prof. Dr. N. Zöllner) ist seit Jahren als ein Zentrum der angiologischen und sonografischen Forschung bekannt. Daher lag es nahe, den natürlichen Verlauf von Bauchaortenaneurysmen nicht-invasiv zu verfolgen. Dazu müssen die betroffenen Patienten über Jahre hinweg sonografisch nachuntersucht werden. Erste Ergebnisse aus der Medizinischen Poliklinik sind bereits 1984 in der Klinischen Wochenschrift veröffentlicht worden. Sie haben gezeigt, daß kleine asymptomatische Bauchaortenaneurysmen, die unerwartet bei der Ultraschalluntersuchung des Abdomens entdeckt worden sind, offensichtlich eine viel bessere Prognose haben, als bisher in der Literatur mitgeteilt (37).

Ziel dieser Arbeit war es, das vorhandene Patientenkollektiv weiter zu bearbeiten, Verlaufsbeobachtungen durchzuführen, Patienten zu Kontrolluntersuchungen einzubestellen und neue Patienten in die Beobachtungen aufzunehmen. Außerdem sollte das weitere Schicksal der Patienten, Todesfälle und Todesursachen so genau wie möglich erfaßt werden. Aus diesen Daten sollten Wachstumsraten und Wachstumskurven errechnet werden, um eine individuelle Prognose zu geben.

Ein weiteres Ziel der Arbeit besteht darin, festzustellen, ob die Größe des Aneurysmas einen Einfluß auf die klinische Symptomatik und die Prognose haben.

3. Untersuchungsgut und -methodik

In den Jahren 1976 bis 1986 wurde bei 79 Patienten an der Medizinischen Poliklinik der Universität München bei routinemäßig durchgeführten Ultraschalluntersuchungen zufällig ein Bauch-aortenaneurysma gefunden. Als Bauchaortenaneurysma wird in diesem Zusammenhang eine umschriebene, eindeutig abgrenzbare Erweiterung der Bauchaorta mit einem Querdurchmesser von mehr als 2,5 cm verstanden. Eine Aneurysmektomie wurde bei den meisten dieser Patienten wegen eines schlechten Allgemeinzustandes, wegen fortgeschrittener Herzerkrankung oder wegen eines hohen Alters von mehr als 80 Jahren nicht durchgeführt. Bei einigen Patienten war eine Operation indiziert. Sie verweigerten aber die Operation trotz Aufklärung über die möglichen Folgen. Diese Verweigerung der Operation war kein Ausschlußkriterium für die Aufnahme in diese Studie.

Bei diesen 79 Patienten handelt es sich um 64 Männer und 15 Frauen im Alter von 41 bis 92 Jahren, wobei nur ein Patient im Alter zwischen 40 und 50 Jahren war und zwei Patienten über 90 Jahre. Das Durchschnittsalter betrug 73,4 Jahre. Die Aneurysmen waren allesamt arteriosklerotisch bedingt und von spindelförmiger Gestalt. Sie lokalisierten sich alle im infrarenalen Abschnitt der Bauchaorta und bezogen manchmal sogar die Bifurkation in die beiden Ateriae iliacae mit ein.

Ein Teil der Patienten (42) wurde aus der Vorarbeit einer Kollegin (noch nicht veröffentlicht) übernommen, die anderen Patienten waren im Anschluß daran bei Ultraschalluntersuchungen

an der Medizinischen Poliklinik München entdeckt worden und in diese Studie neu aufgenommen worden. Im weiteren Verlauf wurden die Patienten in Abständen von 3 bis 6 Monaten entweder in der Poliklinik nachuntersucht, oder die Hausärzte der Patienten teilten ihre Untersuchungsergebnisse der Poliklinik mit. Manche Patienten mußten regelmäßig angeschrieben werden, andere waren telefonisch erreichbar, so daß sie auf die Verlaufsuntersuchungen aufmerksam gemacht werden konnten. Bei 3 Patienten war es trotz intensiver Anstrengungen nicht möglich ihr weiteres Schicksal zu verfolgen. Insgesamt konnte somit bei den 79 Patienten eine mittlere Beobachtungszeit von 3,1 Jahren erreicht werden. Die Gesamtbeobachtungsdauer - gerechnet vom Zeitpunkt der Diagnosestellung bis zum Abschluß der Studie oder bis zum Tod des Patienten - addiert sich auf 239 "Patientenjahre". In die Patientendatei wurde neben der Aneurysmagröße die jeweiligen Risikofaktoren, die bei den Patienten zu finden waren, aufgenommen: Hypertonie, Nikotinabusus, Hyperlipidämie oder Diabetes mellitus. Adipositas als sekundärer Risikofaktor wurde zwar dokumentiert, jedoch in der Auswertung nicht berücksichtigt. Von einer Hypertonie wurde bei mehrfach gemessenen Blutdruckwerten von 160/95 oder darüber ausgegangen. Nikotinabusus bedeutet inhalierendes Zigarettenrauchen. Hyperlipidämie heißt entweder Triglyceridwerte von über 200 mg% oder Cholesterinwerte von über 250 mg%. Ein Diabetes mellitus liegt bei Nüchternblutzuckerwerten von über 160 mg% und einer manifesten Glucosurie vor. Bei den hier untersuchten Patienten lag ein Diabetes mellitus bereits seit mehreren Jahren vor.

Bei den sonografischen Kontrolluntersuchungen wurde die Aorta

abdominalis in ihrer ganzen Länge jeweils im Längsschnitt und im Querschnitt dargestellt (siehe Abbildungen 1,2 und 3). Dabei wurden die Maximaldurchmesser in beiden Ebenen bestimmt und dokumentiert, sowie die Längenausdehnung des Aneurysmas. Wandständige Verkalkungen, sowie Thrombosierungen konnten dabei ebenfalls erfaßt werden. Die Größenbestimmungen waren jedoch manchmal durch Gasüberlagerung oder starke Adipositas der Patienten nicht ganz eindeutig zu treffen, so daß kleinere Meßfehler durchaus möglich waren. Im weiteren Beobachtungsverlauf konnte man diesen Fehler jedoch meist erkennen. Am Ende wurde dann der jeweilige Durchschnitt aus Längs- und Querdurchmesser errechnet und eine individuelle Wachstumskurve von jedem Patienten erstellt.

Abb. 1: Bauchaortenaneurysma im Längs- und Querschnitt mit ausgeprägter wandständiger Thrombosierung und Verkalkungen

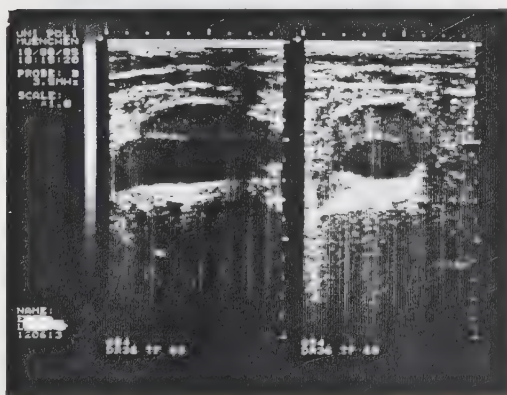


Abb. 2: Bauchaortenaneurysma im Längsschnitt

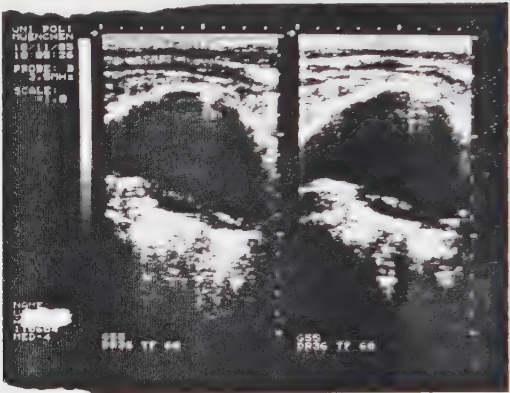
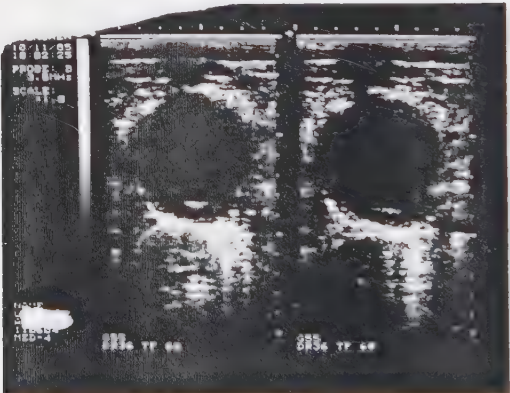


Abb. 3: Bauchaortenaneurysma im Querschnitt



Die Patienten wurden außerdem nach Symptomen von seiten des Aneurysmas, wie Bauch- und Rückenschmerzen oder Pulsieren in der Bauchgegend, befragt. Bei Beginn der Studie fanden sich 67 kleine Aneurysmen mit einem Querdurchmesser von weniger als 5 cm, 7 Aneurysmen mittlerer Größe mit einem Querdurchmesser von 5 - 8 cm und 5 große Aneurysmen von mehr als 8 cm.

4. Ergebnisse

Ein Großteil der gesammelten Patientendaten, die während der Verlaufsuntersuchungen erhoben wurden, ist in Tabelle 1 zusammengefaßt. Es wurden darin das Alter, das Geschlecht, die vorbestehenden Risikofaktoren, die Symptomatik, sowie das weitere Schicksal der Patienten, soweit bekannt, eingetragen. Von den einzelnen Größenbestimmungen des Aneurysmas bei den Kontrollen wurde nur die Größe bei der Erstuntersuchung und bei der letzten Kontrolluntersuchung mitaufgenommen, da hieraus die Größenzunahme während der gesamten Beobachtungsdauer am deutlichsten wird. Die Größe bei der letzten Kontrolluntersuchung bedeutet in den meisten Fällen die Größe des Aneurysmas bei der letzten Untersuchung vor Abschluß der Studie im April 1986 oder aber die Größe des Aneurysmas vor dem Tod des Patienten bzw. vor dem Verlust für die Studie.

Tab. 1: Untersuchungsergebnisse der 79 Patienten

(Beob. = Beobachtungszeitraum in Jahren, G 1 = Größe bei Erstuntersuchung, G 2 = Größe bei letzter Kontrolle, Risiko = Risikofaktoren, RR = Hypertonie, Nik = Nikotinabusus, Lip = Hyperlipidämie, Dm = Diabetes mellitus, S = Symptome, T 1 = Tod durch Ruptur, T 2 = Tod aus anderer Ursache)

Pat.	Alter	Sex	Beob.	G 1	G 2	Risiko	S	T 1	T 2
1. MA	80	m	3	5,5x6,0	6,0x7,3	RR,Nik	+	unbekannt	
2. BL	76	m	3	4,0x4,0	4,7x4,7	RR	-		+
3. DF	81	m	6,5	5,0x4,0	5,0x4,8	RR,Nik	-	-	-
4. DE	72	m	8	3,0x4,0	4,6x5,1	Nik,Lip	-	-	-
5. KH	71	m	4	3,0x3,0	3,7x2,8	RR	-	-	-
6. LH	68	m	1	4,2x3,2	3,0x2,5	-	-	-	-
7. MA	83	m	3	4,0x4,0	4,5x4,5	Nik	-	unbekannt	
8. MT	77	w	2	3,0x3,0	3,0x3,0	Nik	-	-	-
9. SR	75	m	7	3,0x3,0	3,0x4,0	-	-	-	-
10.WF	75	m	3	2,5x3,0	3,0x3,5	Nik	-	-	-
11.CF	73	m	5	4,0x5,0	4,5x5,0	RR	-	-	-

12.SM	88	m	1	6,0x4,0	6,0x4,0	RR	-	-	unbekannt
13.vDL	86	w	3	3,5x3,5	4,5x5,0	-	-	-	-
14.NK	75	m	1	3,0x3,0	4,2x3,2	Dm	-	-	-
15.KA	90	m	4	8,0x10,0	12,0x14,0	-	+	-	-
16.KE	81	m	7	4,0x3,0	4,7x4,2	RR,Lip	-	-	-
17.RJ	77	m	3	3,2x4,2	3,2x4,2	RR	-	-	-
18.BM	78	m	8	3,8x3,8	5,3x5,4	RR	-	-	-
19.BR	77	m	6	3,0x3,0	4,2x4,2	RR,Dm	-	-	-
20.BE	77	w	0,5	3,5x3,5	3,8x4,1	-	-	-	-
21.BA	66	m	5	3,5x3,5	5,9x6,0	RR,Nik,Lip	-	-	-
22.BG	65	m	5	2,8x2,8	2,9x2,9	RR,Nik	-	-	+
23.DK	76	m	1	4,1x4,3	4,3x4,5	Nik,Dm	-	-	-
24.EL	72	m	8	3,0x3,0	4,6x4,9	Dm	-	-	-
25.EJ	58	m	4	3,6x3,6	4,3x4,3	RR,Nik,Lip	-	-	-
26.EE	84	w	5	3,0x4,0	3,3x3,6	RR,Lip	-	-	-
27.HK	74	m	7	2,7x2,7	3,0x3,3	-	-	-	-
28.HH	73	w	3	3,5x4,5	4,0x5,6	-	+	-	-
29.NJ	77	m	3	3,0x3,3	3,6x4,0	Dm	-	-	-
30.NT	78	w	4	3,0x3,0	5,0x5,1	RR	-	-	-
31.PG	57	m	0,5	4,1x3,0	4,1x3,6	Nik,Lip	-	-	-
32.PM	89	w	0,5	4,0x4,0	3,9x4,7	-	-	-	-
33.SM	67	m	1	2,6x2,8	2,6x2,8	RR	-	-	-
34.SH	67	m	10	3,0x3,0	3,0x3,0	-	-	-	-
35.SW	76	m	2	2,9x2,4	3,5x3,0	RR	-	-	-
36.SK	63	m	4	3,0x4,3	4,7x4,9	Lip	-	-	-
37.SK	69	w	3	3,0x3,0	4,0x4,5	RR,Nik,Lip	-	-	-
38.SH	65	m	1	2,7x2,7	3,0x3,0	RR	-	-	-
39.WS	68	m	0,5	3,0x3,3	3,0x3,3	-	-	-	+
40.SJ	66	m	1	3,2x3,5	3,2x3,6	Lip	-	-	-
41.DK	70	m	1	2,6x3,5	2,7x3,5	-	-	-	-
42.BF	72	w	4	3,5x3,5	4,5x5,0	RR	-	-	unbekannt
43.BJ	77	m	4	4,5x4,5	4,8x4,8	RR,Nik	-	-	+
44.EA	80	m	11	3,0x4,0	5,5x5,5	-	-	-	+
45.BF	63	m	4	3,0x3,5	3,3x3,5	RR,Lip	-	-	+
46.BJ	82	m	2	9,0x9,0	9,0x10,0	?	+	+	+
47.ME	82	m	0,5	8,0x7,0	9,0x8,0	RR	+	+	+
48.FK	65	m	3	4,5x6,5	5,5x7,5	?	+	+	+
49.BA	75	m	2	5,0x3,8	5,0x3,8	-	-	-	+
50.HJ	72	m	5	6,0x5,0	7,0x6,0	-	+	+	+
51.VF	84	m	3	3,5x3,5	4,0x4,5	RR,Nik	-	-	+
52.WG	74	m	2	3,0x3,0	3,0x3,0	RR,Nik,Lip	-	-	+
53.RE	58	m	0,5	4,0x4,5	4,5x4,5	-	-	-	+
54.BF	84	m	4	3,5x3,5	3,5x4,5	RR,Nik,Lip	-	-	+
55.EB	80	m	2	3,5x3,5	3,5x4,0	-	-	-	+
56.vKG	80	w	0,5	8,0x8,0	8,0x8,5	RR,Lip	+	-	+
57.HT	82	w	0,5	3,0x3,0	3,0x3,0	Dm	-	-	+
58.BM	92	w	2	3,5x3,5	3,5x3,5	RR	-	-	+
59.BJ	65	m	2	4,0x4,0	4,0x4,5	RR	-	-	+
60.GI	80	w	4	3,5x5,0	-	-	-	-	+
61.VK	80	m	6	6,0x5,0	-	RR,Nik	-	-	+
62.HW	78	m	0,5	5,0x5,0	-	-	-	-	+
63.SH	63	m	1	3,0x3,0	-	RR,Nik,Dm	-	-	+
64.PP	71	m	0,1	3,0x3,0	-	RR	-	-	+
65.MH	70	w	1	3,4x3,8	3,4x3,8	Nik	-	-	-
66.RJ	77	m	1	3,0x2,7	3,0x2,8	Nik	-	-	-
67.SK	70	w	1	2,7x3,1	2,8x3,2	Lip	-	-	-
68.MM	66	m	2,5	3,5x3,5	3,7x4,3	RR,Nik	-	-	-
69.UA	82	m	0,1	8,5x6,0	-	Nik	+	-	op

70.DJ	75	m	1	3,5x3,5	3,6x3,4	Nik	-	-
71.PW	63	m	1	3,0x2,6	-	RR,Nik	-	
72.SH	41	m	1	2,6x2,4	2,5x2,6	Lip		
73.SB	74	m	1	3,8x3,5	3,8x3,5	RR,Lip	-	
74.KX	76	m	1	3,4x3,5	3,9x3,5	RR,Nil	-	
75.KH	60	m	2	3,0x4,5	3,5x4,1	Lip	-	op
76.SH	74	m	1	7,5x8,5	-	RR	+	op
77.PW	72	m	3	5,0x4,5	5,4x5,7	RR,Nik,Lip	-	op
78.HE	64	m	9	4,0x4,0	4,0x7,0	RR,Nik	-	op
79.KE	58	m	0,1	3,4x3,3	3,8x3,5	RR	-	op

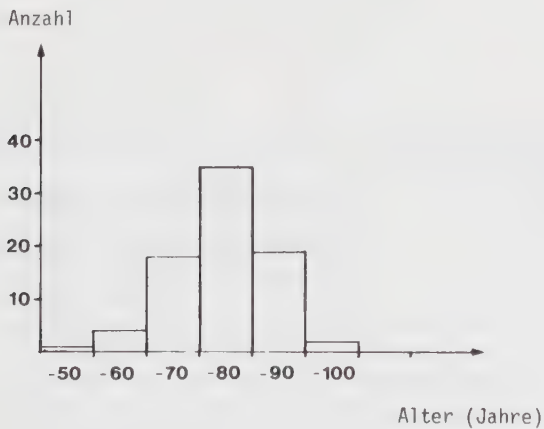
4.1 Personenstruktur und Schicksal

In dieser Arbeit wurden insgesamt 79 Patienten untersucht. Es handelte sich dabei um 64 Männer und 15 Frauen, womit ein Geschlechtsverhältnis von ca. 4:1 besteht.

Das Gesamtdurchschnittsalter betrug 73,4 Jahre, wobei der jüngste Patient 41 Jahre und der älteste Patient 92 Jahre alt war. Die genaue Altersverteilung ist in Abbildung 4 dargestellt. Für die Frauen errechnet sich ein etwas höheres Durchschnittsalter (78,6 Jahre) als für die Männer (72,2 Jahre).

Dies bedeutet, daß das Bauchaortenaneurysma wesentlich häufiger das männliche Geschlecht betrifft und daß es sich bei Frauen durchschnittlich etwas später manifestiert als bei Männern.

Abb. 4: Altersverteilung der 79 untersuchten Patienten



Bei Abschluß der Untersuchungen im März 1986 lebten von den 79 Patienten noch 50 (63%). Von 2 Patienten konnte trotz intensiver Nachforschungen das weitere Schicksal nicht geklärt werden. 27 Patienten (34%) waren zwischenzeitlich verstorben. (siehe Tabelle 2)

Tab. 2: Schicksal der Patienten mit BAA

	n	%
Lebend	50	63
Verstorben	27	34
Unbekannt	2	3
Insgesamt	79	

Die Todesursachen der 27 verstorbenen Patienten sind in Tabelle 3 zusammengefaßt. Weitaus die meisten Patienten verstarben an Herzversagen oder an einem Herzinfarkt. Carcinome waren die zweithäufigste Todesursache. Die Ruptur des Bauchaortenaneurysmas mit Todesfolge trat bei 4 Patienten (16% der Verstorbenen) ein. Dabei handelte es sich um 2 Patienten mit großen Aneurysmen (bei der letzten Untersuchung 9,0 x 10,0 cm und 9,0 x 8,0 cm messend) und um 2 Patienten mit mittleren Aneurysmen (5,5 x 7,5 cm und 7,0

x 6,0 cm bei der letzten Untersuchung). Alle 4 Patienten zeigten dabei bereits vorher Symptome. Betrachtet man den Zeitraum, der bei den 4 rupturierten Aneurysmen zwischen Diagnosestellung und Ruptur bestand, ergibt sich, daß 2 Aneurysmen nach 3 Jahren, eines nach 2 Jahren und eines nach einem 3/4 Jahr rupturierte. Weitere 3 Patienten verstarben an den Folgen einer Pneumonie, 2 Patienten erlitten ein Apoplex, und von 3 Patienten konnte die Todesursache nicht in Erfahrung gebracht werden. Nähme man an, daß auch diese 3 Patienten an einer Aneurysmaruptur verstarben, so käme man auf insgesamt 7 Patienten, was eine hypothetische Rupturhäufigkeit von immerhin 25% ausmachen würde, bezogen auf alle Todesfälle der Untersuchungsgruppe. Betrachtet man die Letalität, definiert als Zahl der Todesfälle im Verhältnis zur Zahl der einschlägigen Erkrankungsfälle, so beträgt die Letalität, an der Ruptur eines Bauchaortenaneurysmas zu sterben, in diesem Patientengut 5%. Die Letalität, an einem Herzinfarkt oder an einem cerebrovaskulären Ereignis zu versterben, beträgt in diesem Kollektiv hingegen 15%. Das Risiko, daß ein Patient an den Folgen der allgemeinen Arteriosklerose verstirbt, ist somit dreimal so hoch wie das Risiko, an den Folgen einer Ruptur des Bauchaortenaneurysmas zu sterben. Betrachtet man als Untergruppe nur die Patienten mit kleinen asymptomatischen Aneurysmen (kleiner als 5 cm Querdurchmesser), so ist die Letalität hierbei sogar 0% während des Beobachtungszeitraumes.

Tab. 3: Todesursachen der verstorbenen Patienten

	n	%
Ruptur	4	16
Herzversagen/Herzinfarkt	10	37
Carcinome	5	18
Pneumonie	3	11
Apoplex	2	7
Ursache unbekannt	3	11
Insgesamt	27	

Von den 50 lebenden Patienten waren 6 in den letzten Monaten erfolgreich operiert worden. Einer hatte plötzlich Symptome entwickelt, bei einem war eine Größenzunahme zu verzeichnen, und die anderen hatten sich nun doch für eine Operation entschieden.

4.2 Größenverteilung und Symptomatik

Die Bauchaortenaneurysmen wurden jeweils bei Entdeckung bzw. bei der ersten Untersuchung einer Größengruppe zugeteilt. Es wurde eine Gruppe von kleinen Aneurysmen mit einem Querdurchmesser von weniger als 5 cm, eine Gruppe von mittelgroßen Aneurysmen mit einem Querdurchmesser von 5 bis 8 cm und eine Gruppe von großen Bauchaortenaneurysmen mit mehr als 8 cm Querdurchmesser unterschieden. Insgesamt fanden sich 67 Patienten mit kleinen Aneurysmen, 7 Patienten mit Aneurysmen mittlerer Größe, sowie 5 Patienten mit großen Aneurysmen (siehe Tabelle 4).

Tab. 4: Größenverteilung und Symptomatik aller 79 untersuchten Bauchaortenaneurysmen

Größe in cm	Anzahl	Anzahl mit Symptomen
klein (< 5 cm)	67	0
mittel (5-8 cm)	7	5
groß (> 8 cm)	5	4
gesamt	79	9

Bezüglich der Symptomatik, d.h. Symptome wie Rücken- oder Bauchschmerzen, Gefühl eines pulsierenden Tumors oder anderen Beschwerden von seiten des Aneurysmas, läßt sich feststellen, daß alle 67 kleinen Aneurysmen (85%) asymptomatisch waren. Von den 7

mittleren Aneurysmen waren 5 symptomatisch, und von den 5 großen Aneurysmen waren 4 symptomatisch. Insgesamt zeigten somit nur 9 von 79 Patienten (11%) Symptome von seiten ihres Aneurysmas. Bei knapp der Hälfte der Patienten (48%) konnten mittels der Sonographie wandständige Verkalkungen und Thrombosierungen im Aneurysmasack- und wandbereich nachgewiesen werden (siehe Abbildung 1 unter Untersuchungsgut und -methodik).

4.3. Risikofaktoren

Alle 79 untersuchten Aneurysmen waren arteriosklerotisch bedingt. Deshalb war die Auswertung der die Arteriosklerose verursachenden Risikofaktoren interessant. Wie bereits unter Punkt 3, Untersuchungsgut und -methodik beschrieben, wurden dafür nur die primären Risikofaktoren Hypertonie, Nikotinabusus, Hyperlipidämie und Hypercholesterinämie, sowie Diabetes mellitus herangezogen.

An einer arteriellen Hypertonie mit Werten von 160/95 und darüber litten 41 Patienten, das sind immerhin 52%. Nikotinabusus als inhalierendes Zigarettenrauchen gaben 33% (27) der Patienten an. Erhöhte Blutfettwerte, entweder als Hyperlipidämie mit Werten von mehr als 200 mg% oder als Hypercholesterinämie mit mehr als 250 mg%, wurde bei 23% (18) der Patienten gefunden. An einem Diabetes mellitus, der schon seit längerer Zeit bestand, waren 6 Patienten (8%) erkrankt. (siehe Tabelle 5)

Tab. 5: Risikofaktoren von 79 Patienten mit
Bauchaortenaneurysmen

	n	%
Hypertonie	41	52
Nikotinabusus	26	33
Hyperlipämie	18	23
Diabetes mellitus	6	8

Interessant ist auch die Aufschlüsselung nach der Häufigkeitsverteilung der Risikofaktoren. So hatten 18 (22%) der Patienten überhaupt keinen Risikofaktor in ihrer Anamnese, während bei 54 (75%) mindestens ein Risikofaktor vorhanden war. 34% der Patienten hatten sogar 2 oder mehr Risikofaktoren (siehe Tabellen 1 und 6). Bei 2 Patienten, die bereits verstorben waren, konnte nachträglich nicht mehr eruiert werden, ob bei ihnen Risikofaktoren vorhanden waren.

Tab. 6: Häufigkeitsverteilung der Risikofaktoren

	n	%
mindestens 1 RF	54	75
mindestens 2 RF	27	34
keine RF	18	22

4.4 Wachstumsgeschwindigkeiten

Mit Hilfe der sonographischen Verlaufsbeobachtung- und dokumenta-
tion konnten von 71 Patienten die individuellen Wachstums-
geschwindigkeiten der Bauchaortenaneurysmen ermittelt werden. Bei
8 Patienten war dies nicht möglich, weil sie entweder vor der
Zweituntersuchung verstarben oder operiert wurden. Ein Patient
kam trotz mehrfacher Aufforderung nicht zu den Verlaufs-
kontrollen. Die Berechnung erfolgte mittels des arithmetischen
Mittelwertes aus Sagittal- und Transversaldurchmesser bei der
ersten Untersuchung (D1) und bei der letzten Kontrolluntersuchung
(D2). Die Differenz dieser beiden Mittelwerte ($D2 - D1$) stellt
die Größenzunahme des Aneurysmas während der gesamten
Beobachtungsdauer dar. Teilt man diesen Wert ($D2 - D1$) durch die
Beobachtungszeit, erhält man die durchschnittliche Wachstums-
geschwindigkeit des Aneurysmas pro Jahr. Eine Zusammenfassung
dieser gesamten Werte für jeden einzelnen Patienten zeigt
Tabelle 7.

Tab. 7: Größenzunahme und Wachstumsgeschwindigkeiten der untersuchten
Aneurysmen

Pat.	D1 (cm)	D2 (cm)	D2-D1 (cm)	t (J.)	D2-D1/t (cm/J.)
1.MA	5,75	6,65	0,9	3	0,3
2.BL	4,0	4,7	0,7	3	0,23
3.DF	4,5	4,9	0,4	6,5	0,06
4.DE	3,5	4,85	1,35	8	0,17
5.KH	3,0	3,25	0,25	4	0,06
6.LH	3,7	2,75	0	1	0
7.MA	4,0	4,5	0,5	3	0,17
8.MT	3,0	3,0	0	2	0
9.SR	3,0	3,5	0,5	7	0,07
10.WF	2,75	3,25	0,5	3	0,17

11.CF	4,5	4,25	0,25	0	0,05
12.SM	5,0	5,0	0	1	0
13.VDL	3,5	4,75	1,25	0	0,41
14.NI	3,0	3,7	0,7	1	0,7
15.KA	9,0	13,0	4,0	4	1,0
16.IE	3,5	4,45	0,95	7	0,14
17.FJ	3,7	3,7	0	2	0
18.BM	3,8	5,35	1,55	8	0,13
19.BR	3,0	4,2	1,2	5	0,2
20.BE	3,5	3,95	0,45	0,5	0,9
21.BA	3,5	5,95	2,45	5	0,43
22.BG	2,8	2,9	0,1	5	0,1
23.DK	4,2	4,2	0,2	1	0,2
24.EL	3,0	4,65	1,65	6	0,21
25.EJ	3,6	4,15	0,55	4	0,14
26.EE	3,5	3,5	0	5	0
27.HK	2,85	3,2	0,25	7	0,05
28.HH	4,0	4,8	0,8	3	0,27
29.NJ	3,15	3,75	0,6	3	0,2
30.NT	3,0	5,05	2,05	4	0,51
31.PG	3,55	3,85	0,2	0,5	0,6
32.PM	4,0	4,3	0,3	0,5	0,6
33.SW	2,7	2,8	0,1	1	0,1
34.SW	2,65	3,4	0,75	2	0,37
35.SH	3,0	3,0	0	10	0
36.SK	3,65	4,55	0,9	4	0,22
37.SK	3,0	4,25	1,25	3	0,42
38.SH	2,7	3,0	0,3	1	0,3
39.WS	3,0	3,0	0	0,5	0
40.SJ	3,35	3,45	0,1	1	0,1
41.DK	3,05	3,1	0,05	1	0,05
42.BF	3,5	4,75	1,25	4	0,31
43.BJ	4,5	4,8	0,3	4	0,08
44.EA	3,5	5,5	2,0	11	0,18
45.BF	3,25	3,40	0,15	4	0,05
46.BJ	9,0	9,0	0,5	2	0,17
47.ME	7,5	8,5	1,0	0,5	2,0
48.FI	5,5	6,5	1,0	3	0,33
49.BA	4,4	4,4	0	2	0
50.HJ	5,5	6,5	1,0	5	0,2
51.VF	3,5	4,25	0,75	3	0,25
52.WG	3,0	3,0	0	2	0
53.FE	4,25	4,5	0,25	0,5	0,5
54.BF	3,5	4,0	0,5	4	0,13
55.EB	3,5	3,75	0,25	1	0,13
56.VIG	8,0	8,25	0,25	0,5	0,5
57.HT	3,0	3,0	0	0,5	0
58.BM	3,5	3,5	0	1	0
59.BJ	4,0	4,25	0,25	1	0,12
60.GI	4,25				
61.VI	5,5	-			-
62.HW	5,0	-			-
63.SH	3,0				
64.FP	3,0	-		-	
65.MH	3,6	3,6	0	1	0
66.PJ	2,85	2,9	0,05	1	0,05
67.SK	2,9	3,0	0,1	1	0,1
68.MM	3,5	4,0	0,5	2,5	0,2

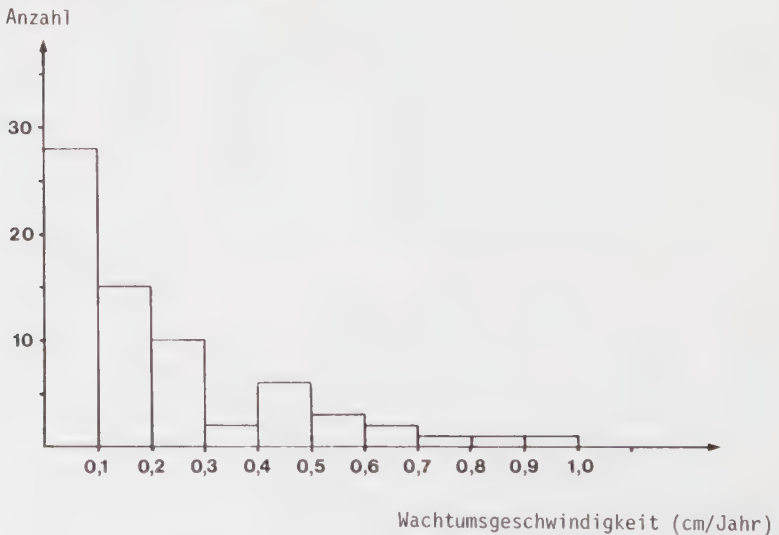
69.UA	7,25	-	-	-	-
70.DJ	3,5	3,5	0	1	0
71.FW	2,8	-	-	-	-
72.SH	2,5	2,55	0,05	1	0,05
73.SB	3,65	3,65	0	1	0
74.KX	3,45	3,7	0,25	1	0,25
75.KH	3,75	3,8	0,05	2	0,03
76.SH	8,0	-	-	-	-
77.FW	4,75	5,55	0,8	3	0,26
78.HE	4,0	5,5	1,5	9	0,16
79.KE	3,35	3,65	0,3	0,1	3,0

Der arithmetische Mittelwert aller addierten Wachstumsgeschwindigkeiten beträgt 0,26 cm/Jahr. Wie Tabelle 7 zu entnehmen ist sind einige Patienten darunter, deren Aneurysmen über einen längeren Zeitraum keine Größenzunahme zeigte. Insgesamt sind 28 Patienten darunter, deren Aneurysmen eine Zuwachsrate von weniger als 0,1 cm/Jahr aufweisen. Bei 15 Aneurysmen lag die Größenzunahme zwischen 0,1 und 0,2 cm/Jahr und bei 10 Aneurysmen zwischen 0,2 und 0,3 cm/Jahr. Dies heißt, daß 75% (53) aller Patienten eine Wachstumsgeschwindigkeit ihrer Aneurysmen von weniger als 0,3 cm/Jahr aufweisen. Die genauen Häufigkeitsraten sind in Tabelle 8 und Abbildung 5 noch einmal exakt aufgeführt und graphisch dargestellt.

Tab. 8: Häufigkeitsverteilung der Wachstumsgeschwindigkeiten
aller 71 untersuchten Aneurysmen

	n	%
bis 0,1 cm/Jahr	28	39 -
0,11 bis 0,2 cm/Jahr	15	21 >75%
0,21 bis 0,3 cm/Jahr	10	14 -
0,31 bis 0,4 cm/Jahr	2	3
0,41 bis 0,5 cm/Jahr	6	8
0,51 bis 0,6 cm/Jahr	3	4
0,61 bis 0,7 cm/Jahr	2	3
0,71 bis 0,8 cm/Jahr	1	1
0,81 bis 0,9 cm/Jahr	1	1
0,91 bis 1,0 cm/Jahr	1	1
über 1,0 cm/Jahr	2	3

Abb. 5: Häufigkeitsverteilung der Wachstumsgeschwindigkeiten
aller 71 Aneurysmen

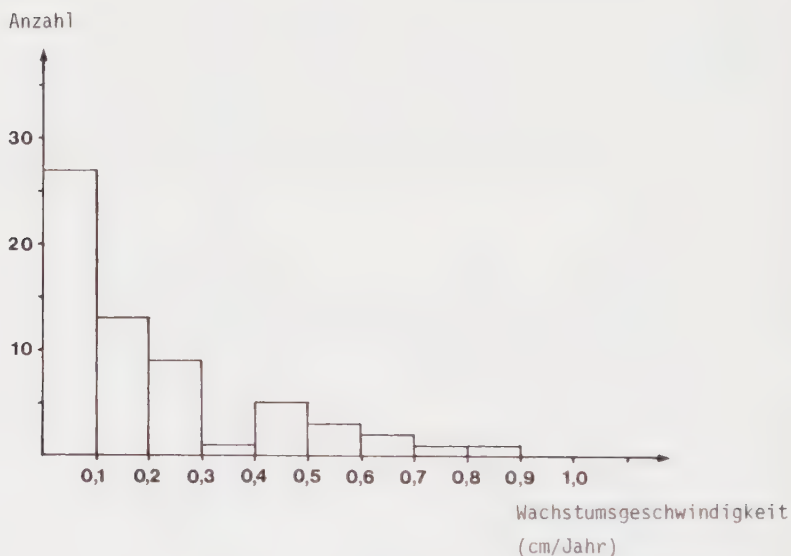


Betrachtet man nur die 63 kleinen, asymptomatischen Bauch-aortenaneurysmen, ergibt sich durchschnittlich eine etwas geringere Größenzunahme. Der arithmetische Mittelwert dieser kleinen Aneurysmen mit einem Querdurchmesser von weniger als 5 cm beträgt 0,22 cm/Jahr. So verzeichnen 46% (27) dieser kleinen, asymptomatischen Aneurysmen nur ein Größenwachstum von bis zu 0,1 cm/Jahr, 13 (22%) wachsen zwischen 0,11 und 0,2 cm/Jahr und 9 (15%) nehmen zwischen 0,21 und 0,3 cm/Jahr in ihrer Größe zu.

Tab. 9: Häufigkeitsverteilung der Wachstumsgeschwindigkeiten der 63 kleinen asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen

	n	%
bis 0,1 cm/Jahr	27	46 -
von 0,11 bis 0,2 cm/Jahr	13	22 >83%
von 0,21 bis 0,3 cm/Jahr	9	15 -
von 0,31 bis 0,4 cm/Jahr	1	2
von 0,41 bis 0,5 cm/Jahr	5	8
von 0,51 bis 0,6 cm/Jahr	3	5
von 0,61 bis 0,7 cm/Jahr	2	3
von 0,71 bis 0,8 cm/Jahr	1	2
von 0,81 bis 0,9 cm/Jahr	1	2
von 0,91 bis 1,0 cm/Jahr	0	0
über 1,0 cm/Jahr	1	2

Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der Wachstumsgeschwindigkeiten
der 63 kleinen asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen



Zusammengefaßt ergibt dies, daß 83% aller kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen ein Wachstum von bis zu 0,3 cm/Jahr aufweisen. Tabelle 9 und Abbildung 6 zeigen die genauen Wachstumsgeschwindigkeiten aller 63 kleinen Aneurysmen.

Von den 12 mittleren und großen Aneurysmen mit einem Querdurchmesser von mehr als 5 cm konnte von 8 eine Wachstumsgeschwindigkeit bestimmt werden. Der arithmetische Mittelwert dieser Wachstumsgeschwindigkeiten betrug 0,59 cm/Jahr. Damit

wachsen diese größeren Aneurysmen mehr als doppelt so schnell als die kleinen, asymptomatischen Aneurysmen. (siehe Tabelle 10)

Tab. 10: Mittelwerte der Wachstumsgeschwindigkeiten der untersuchten Bauchaortenaneurysmen

63 kleine, asymptomatische A.	
(< 5 cm Querdurchmesser)	0,22 cm/Jahr
8 größere A.	
(> 5cm Querdurchmesser)	0,59 cm/Jahr
aller 71 untersuchten A.	0,26 cm/Jahr

Da von jedem Patienten mehrere Messungen in bestimmten Zeitabständen gemacht wurden, ist es möglich, diese Ergebnisse in ein Koordinatensystem mit dem Beobachtungszeitraum in Jahren und dem Mittelwert der beiden Querdurchmesser in cm einzutragen. Man erhält somit die individuelle Aneurysma-Wachstumskurve eines jeden Patienten (Einzelkurven aller 71 untersuchten Patienten hierzu siehe Anhang).

In Abbildung 7 sind 15 ausgewählte Beispiele von individuellen Wachstumskurven von kleinen asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen dargestellt. Das Auswahlkriterium hierzu war der besonders lange Beobachtungsverlauf. Man kann hieraus die große

Unterschiedlichkeit der Größenzunahme ersehen. Es gibt viele Patienten, die gar kein oder ein nur geringes Wachstum ihres Bauchaortenaneurysmas zeigen. Andererseits sind auch einige Kurven dabei, die fast ein exponentielles Wachstum zeigen. In diesen Fällen sollte man, falls es der Gesundheitszustand des Patienten zuläßt die Indikation für eine Aneurysmektomie stellen. (Die Dreiecke in Abbildung 7 markieren jeweils die Endpunkte der Kurven.)

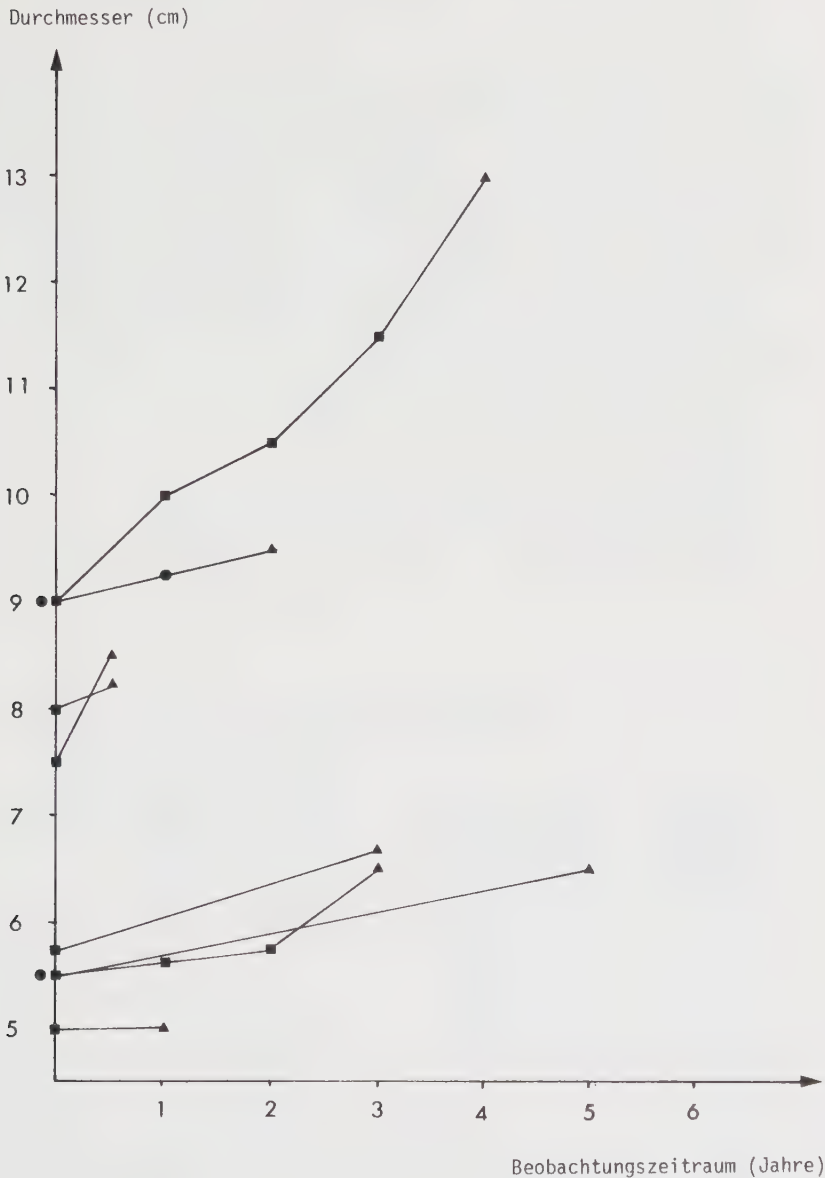
Abb. 7: Individuelle Wachstumskurven von 15 kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen mit langem Beobachtungsverlauf



Abbildung 8 zeigt die individuellen Wachstumskurven der 8 mittleren und großen Aneurysmen. Wie aus der durchschnittlichen Wachstumsgeschwindigkeit von 0,59 cm/Jahr (siehe Tabelle 10) schon ersichtlich zeigen sie eine wesentlich höhere Größenzunahme als die kleinen, asymptomatischen Aneurysmen. Vor allem ein 90-jähriger Patient liefert hier ein eindrucksvolles Beispiel. Während seiner 4-jährigen Beobachtungszeit zeigte er ein Wachstum von 9,0 cm auf 13,0 cm, bezogen auf die Mittelwerte seiner Querdurchmesser. Bei Abschluß der Untersuchungen lebte er zwar noch, konnte jedoch nicht mehr in die Poliklinik München einbestellt werden.

Im Großen und Ganzen war die Größenzunahme der kleinen asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen relativ klein, wobei auch lange Zeiträume mit gleichbleibenden Durchmessern auftraten. Wenn man die gesamten Größen bei der Erstuntersuchung und die bei der letzten Kontrolluntersuchung addiert, kann man die durchschnittliche Größenzunahme eines kleinen Aneurysmas während des durchschnittlichen Beobachtungszeitraumes von 3,1 Jahren errechnen. Hierbei zeigte sich eine Größenzunahme von 3,76 cm auf 4,29 cm.

Abb. 8: Individuelle Wachstumskurven der 8 großen, symptomatischen Bauchaortenaneurysmen



4.5 Überlebenswahrscheinlichkeit der Patienten mit Bauchaortenaneurysmen

Da in vielen Verlaufsstudien anderer Autoren (11, 27, 42, 50, 53) eine sehr schlechte Überlebenswahrscheinlichkeit für Patienten mit Bauchaortenaneurysmen aufgezeigt wird, ist es interessant, diese Berechnungen auch für die Patienten dieser Untersuchung anzustellen. Tabelle 11 zeigt die unterschiedlichen Sterberaten, die während dieser Untersuchung bei den 79 Patienten mit Bauchaortenaneurysmen auftraten.

Tab. 11:

Sterberaten der 27 verstorbenen Patienten nach
Beobachtungsjahren

Beobachtungsintervalle	n	%
im 1. Jahr	8	10
zwischen 1. und 2. Jahr	6	7,5
zwischen 2. und 3. Jahr	3	3,8
zwischen 3. und 4. Jahr	6	7,5
zwischen 4. und 5. Jahr	2	2,5
zwischen 5. und 6. Jahr	1	1,3
zwischen 10. und 11. Jahr	1	1,3
gesamt	27	34

Von den insgesamt 79 beobachteten Patienten verstarben 34% nach verschiedenen Beobachtungszeiträumen von einem bis zu 11 Jahren. Da aber nicht alle Patienten 11 Jahre beobachtet wurden, können diese Zahlen nicht so mit denen anderer Studien verglichen werden. Mit der Life-Table-Methode nach Cutler & Ederer (63) ist es möglich, die Überlebensraten genauer zu schätzen. Sie bietet z.B. den Vorteil, daß man eine 5-Jahren-Überlebensrate berechnen kann, ohne daß wirklich alle Patienten einer Studie 5 Jahre beobachtet sein müssen. Außerdem werden auch Informationen über Patienten miteingebracht, die im Verlauf einer Untersuchung verlorengegangen sind oder wegen anderer Umstände nicht weiter die Voraussetzungen für die betreffende Studie erfüllen. Tabelle 12 zeigt die Aufbereitung der Daten, wie sie für die Berechnung der bedingten Überlebenswahrscheinlichkeiten mit der Life-Table-Methode benötigt werden.

Tab. 12:

Life-Table für die Berechnung der bedingten
Überlebenswahrscheinlichkeiten

Intervalle (Jahre)	Anzahl zu Beginn lebender Patienten	während des Intervalls verstorben	während des Intervalls zensiert
0 - 1 J.	79	8	2
1 - 2 J.	69	6	2
2 - 3 J.	61	3	2
3 - 4 J.	56	6	1
4 - 5 J.	49	2	-
5 - 6 J.	47	1	-
6 - 7 J.	46	-	-
7 - 8 J.	46	-	-
8 - 9 J.	46	-	1
9 - 10 J.	45	-	-
10 - 11 J.	45	1	-

Es gehen darin sowohl die Daten der Patienten, die operiert worden sind, als auch die, deren weiteres Schicksal unbekannt ist, in die Berechnung mit ein. Diese Patienten werden als zensiert bezeichnet. Hieraus lassen sich nun die bedingten Wahrscheinlichkeiten berechnen, nach ein, zwei oder mehr Jahren zu sterben (Rechenweg siehe Anhang). Für die hier untersuchten Patienten beträgt die bedingte Wahrscheinlichkeit im 1. Jahr zu sterben 0,1, d.h. 10%. Man kann umgekehrt sagen, daß diese Patienten eine bedingte Wahrscheinlichkeit von 90% haben, das 1. Jahr nach Diagnose-stellung zu überleben. Die bedingte Wahrscheinlichkeit im 2. Jahr zu sterben beträgt 0,09, d.h. 9%. Die weiteren Ergebnisse sind in Tabelle 13 dargestellt.

Tab. 13: bedingte Wahrscheinlichkeiten im x. Jahr zu sterben

q1 = 0,1	q7 = 0,00
q2 = 0,09	q8 = 0,00
q3 = 0,05	q9 = 0,00
q4 = 0,11	q10 = 0,00
q5 = 0,04	q11 = 0,02
q6 = 0,02	

Für die Berechnung der kumulativen Überlebenswahrscheinlichkeiten, d.h. die Wahrscheinlichkeit, einen bestimmten Zeitraum zu überleben, müssen die einzelnen bedingten Wahrscheinlichkeiten jeweils ein Jahr zu überleben multipliziert werden (genaue Berechnungen siehe Anhang). Dies bedeutet für die hier untersuchten Patienten mit vorwiegend kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen, daß sie eine 90%-ige Wahrscheinlichkeit haben, ein Jahr nach Diagnosestellung zu überleben, weiterhin eine 82%-ige Wahrscheinlichkeit zwei Jahre zu überleben, eine 78%-ige Wahrscheinlichkeit drei Jahre zu überleben, eine 69%-ige Wahrscheinlichkeit vier Jahre und eine 66%-ige Wahrscheinlichkeit fünf Jahre zu überleben (siehe Tabelle 14).

Tab. 14: kumulative Überlebenswahrscheinlichkeiten x Jahre zu überleben

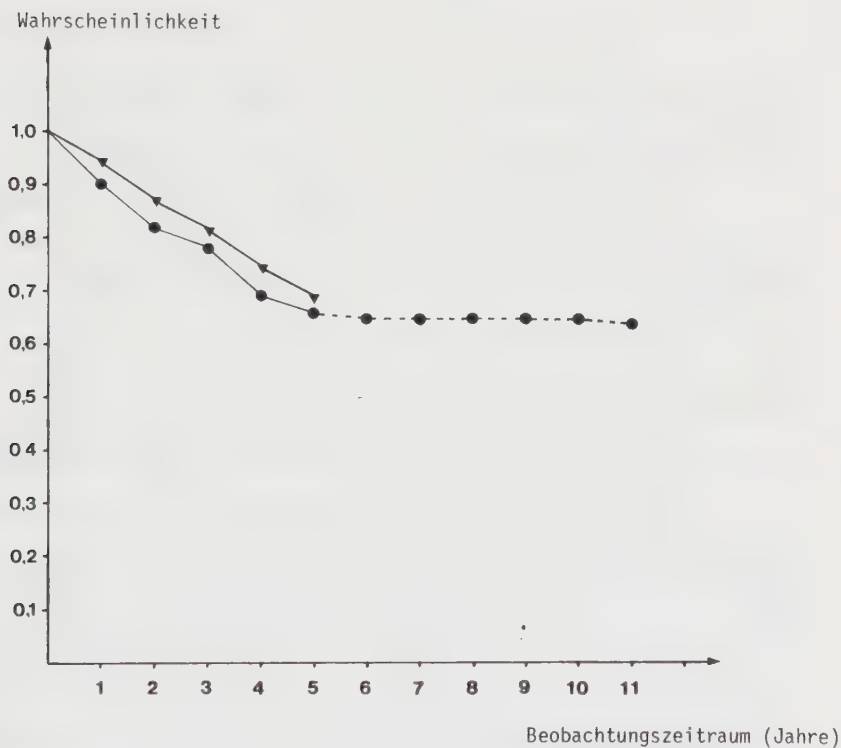
p1 = 0,9	p7 = 0,65
p2 = 0,82	p8 = 0,65
p3 = 0,78	p9 = 0,65
p4 = 0,69	p10 = 0,65
p5 = 0,66	p11 = 0,64
p6 = 0,65	

Umgekehrt kann man sagen, daß die Patienten hier einer Wahrscheinlichkeit von 10% unterliegen, im ersten Jahr nach Stellung der Diagnose zu sterben; einer Wahrscheinlichkeit von 18% im zweiten Jahr zu sterben, einer Wahrscheinlichkeit von 22% im dritten Jahr zu sterben und einer Wahrscheinlichkeit von 35% im fünften Jahr zu sterben.

Graphisch ergibt sich die in Abbildung 9 dargestellte Überlebenskurve. Die Kurve verläuft im hinteren Abschnitt fast linear, was dadurch zustande kommt, daß bei der durchschnittlichen Beobachtungszeit von 3,1 Jahren nur wenige Patienten tatsächlich 6 oder mehr Jahre beobachtet wurden. Die Aussagefähigkeit ist damit natürlich im hinteren Abschnitt stark eingeschränkt, deshalb wurde sie auch im hinteren Abschnitt nur gestrichelt gezeichnet. Als Vergleich dazu wurde die Überlebenswahrscheinlichkeitskurve eines 73-Jährigen eingezeichnet. Die Berechnungen erfolgten mittels der Sterbetafeln aus dem Statistischen Jahrbuch für 1986 des Statistischen Bundesamtes (64) und sind im Anhang genau dargestellt.

Man sieht, daß die 1-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit eines 73-Jährigen 94% beträgt, die 3-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit 81% und die 5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit 68%. Sie ist damit durchgehend etwas besser als die der in dieser Arbeit untersuchten Patienten mit vorwiegend kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen.

Abb. 9: Überlebenskurve der hier untersuchten Patienten
mit Bauchaortenaneurysmen (●--●) im Vergleich
mit der Überlebenskurve eines 73-Jährigen (▼--▼)



5. Diskussion

5.1 Vergleich der vorliegenden Ergebnisse mit Literaturergebnissen

Wie in vielen anderen Arbeiten schon gezeigt, konnte man hier bestätigen, daß das arteriosklerotische, infrarenale Bauch-aortenaneurysma eine Erkrankung des älteren Menschen, vor allem des männlichen Geschlechts ist. Das Durchschnittsalter von 73,4 Jahren ist noch um einiges höher als das in der Studie von Bernstein und Mitarbeitern (9) mit 68 Jahren oder das von Ruckert et al. (44, 45) mit 65 Jahren. Auch andere Studien (36, 42) haben Patienten mit einem Durchschnittsalter von unter 70 Jahren. Andererseits korreliert das hier festgestellt Durchschnittsalter gut mit dem von Baker und Munns (4) oder Egloff (24, 25), die nur Patienten im Alter von mehr als 70 Jahren untersucht haben. Die Todesursachen bei den Verlaufsuntersuchungen sind meist ähnlich, wobei aber bei den meisten Autoren wesentlich mehr Rupturen der Bauchaortenaneurysmen auftraten, als bei den hier untersuchten Fällen. Bei Szilagyi und Mitarbeitern (54) verstarben immerhin 27,8% der Patienten an einer Ruptur, bei Bardram et al. verstarben 12 von 43 Patienten an einer Ruptur, was ebenfalls ca. 27% ausmacht. In der Untersuchung von Estes (27) verstarben sogar 63% der Patienten an einer Ruptur. Bickerstaff et al. (11) fanden eine Rupturhäufigkeit von 20%, während bei Klippel und Butcher (36) nur 2 der 30 untersuchten Patienten einer Ruptur erlagen. Sie sind die einzigen, die eine ähnlich niedrige Rupturhäufigkeit

aufweisen wie die hier untersuchten 4 der insgesamt 79 beobachteten Patienten.

Die Größeneinteilung der Aneurysmen wird in der Literatur sehr unterschiedlich gehandhabt; manche Autoren teilen nur in kleine Aneurysmen von weniger als 10 cm Durchmesser und große mit über 10 cm ein (5, 42), andere in kleine von weniger als 6 cm und große von mehr als 6 cm (9, 20, 29, 54). Die hier gewählte Einteilung entspricht der von Baker et al. (4) und Bickerstaff et al. (11), da sie sinnvoll erscheint im Hinblick auf die Ergebnisse einiger Studien, daß die Rupturgefahr von Aneurysmen mit einer Größe von mehr als 5 cm bereits auf 25 - 30% ansteigt (20, 21, 54). Ein großer Unterschied zwischen den von diesen Autoren publizierten Ergebnissen und den hier gefundenen Ergebnissen besteht jedoch in der Anzahl der zu den unterschiedlichen Größenklassen gehörenden Patienten. Bei Baker et al. (4) waren 69% der untersuchten Aneurysmen größer als 7,5 cm und bei Bickerstaff et al. (11) waren nur ca. 40% kleiner als 5 cm, während im Untersuchungsgut hier 85% der Aneurysmen kleiner als 5 cm waren.

Bezüglich der Risikofaktoren Hypertonie, Hypercholesterinämie, Nikotinabusus und Diabetes mellitus besteht in allen Untersuchungen kein Zweifel, d.h. die Faktoren, die zur Erkrankung "Arteriosklerose" an anderen Organsystemen beitragen, sind auch bei Bauchaaortenaneurysmen zum großen Teil mitvorhanden (4, 18, 24, 27, 33, 43, 51, 59, 60).

Die Wachstumsgeschwindigkeiten liegen mit durchschnittlich

0,26 cm/Jahr etwas niedriger als in den Studien von Bernstein et al. (9) und Chang et al. (17), die eine durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit von 0,4 cm/Jahr bei Aneurysmen mit einem Querdurchmesser von 3 - 6 cm fanden. Bei Aneurysmen, die größer als 6 cm im Querdurchmesser sind, fanden sie eine Zuwachsrate von 0,64 cm/Jahr. Bei den hier untersuchten Patienten betrug die Zuwachsrate der großen Aneurysmen von mehr als 5 cm Querdurchmesser im Durchschnitt 0,59 cm/Jahr. Diese Ergebnisse sind jedoch nicht direkt miteinander vergleichbar, denn diese beiden Untersucher (9, 17) bezogen die Patienten, die keine Größenzunahme ihrer Aneurysmen zeigten, nicht in Ihre Durchschnittsberechnungen mit ein. Auf genau die gleiche Weise berechnet, erhält man für die hier untersuchten 71 Fälle eine durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit von 0,28 cm/Jahr für die kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen und eine von 0,64 cm/Jahr für die großen Aneurysmen. Dieses Ergebnis stellt genau den gleichen Wert für große Aneurysmen dar und einen etwas niedrigeren für kleine Aneurysmen.

Der größte Unterschied in den hier dargestellten Ergebnissen liegt in der Überlebenswahrscheinlichkeit. Die 90%-ige 1-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit, die 78%-ige 3-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit und die 66%-ige 5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit stehen im Gegensatz zu vielen anderen Untersuchungen (5, 19, 26, 27, 29, 39, 40, 45, 54). Bei Estes (5) betrug die 1-Jahres-Überlebensrate 67%, die 3-Jahres-Überlebensrate 49,2% und die 5-Jahres-Überlebensrate 18,9%. Szilagyi und Mitarbeiter (54) fanden ähnliche Werte: 1-Jahres-Überlebensrate ca. 70%, 3-Jahres-Überlebensrate ca. 45% und 5-

Jahresüberlebensrate ca. 20%; ebenso Bardram und Mitarbeiter (5). Die Schweizer Studie von Ruckert und Mitarbeitern (45) ergab sogar noch etwas niedrigere Werte. Am auffälligsten wird dies, wenn man die in Abbildung 9 dargestellte Überlebenskurve in die Überlebenskurven von Studien anderer Autoren einzeichnet. Dies ist zwar etwas problematisch, da man die von den anderen Autoren gefundenen Überlebenskurven aus oben genannten Gründen nicht direkt mit den hier gefundenen Ergebnissen vergleichen kann. Es soll jedoch damit gezeigt werden, daß die kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen keine so schlechte Spontanprognose besitzen wie in der Literatur vielfach angegeben. In den Abbildungen 10 bis 12 wurde dieser Versuch unternommen. Dabei wurde die Überlebenskurve der 79 Patienten der Poliklinik München jeweils mit x - x eingezeichnet. Abbildung 10 zeigt die in dieser Arbeit gefundene Überlebenskurve verglichen mit einer von Esselstyn et al. (26) gefundenen Kurve. Man sieht, daß die Überlebenswahrscheinlichkeitskurve der 79 Patienten der Poliklinik München nur etwas schlechter als die einer Normalbevölkerung mit einem Durchschnittsalter von 78 Jahren ist und wesentlich besser als die Kurve der von Esselstyn beobachteten 69 nicht-operierten Patienten. Abbildung 11 wurde aus der Arbeit von Fielding und Mitarbeitern (28) entnommen und zeigt Ähnliches, wobei sie bereits ihre 243 Gesamtpatienten mit den von Estes (26) untersuchten 102 Patienten verglichen. In Abbildung 12 aus der Untersuchung von Ruckert und Mitarbeitern (45), werden die Überlebenskurven von 236 operierten Patienten mit der von 32 nicht-operierten Patienten verglichen.

Abb. 10: Überlebenskurve von 79 Patienten der Poliklinik München mit Bauchaortenaneurysmen verglichen mit einer Überlebenskurve aus der Literatur (Esselstyn et al.,26):

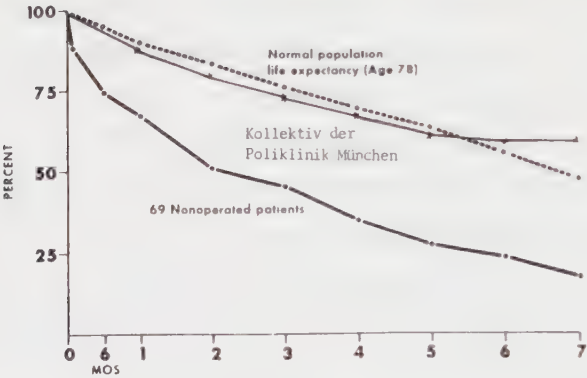


Abb. 11: Überlebenskurve von 79 Patienten der Poliklinik München mit Bauchaortenaneurysmen verglichen mit einer Überlebenskurve aus der Literatur (Fielding et al.,28):

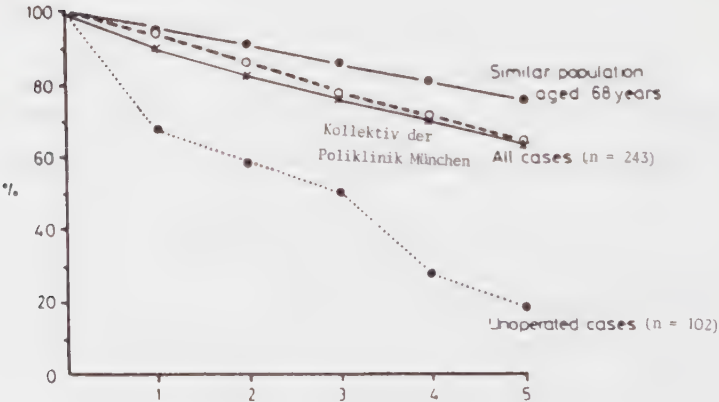
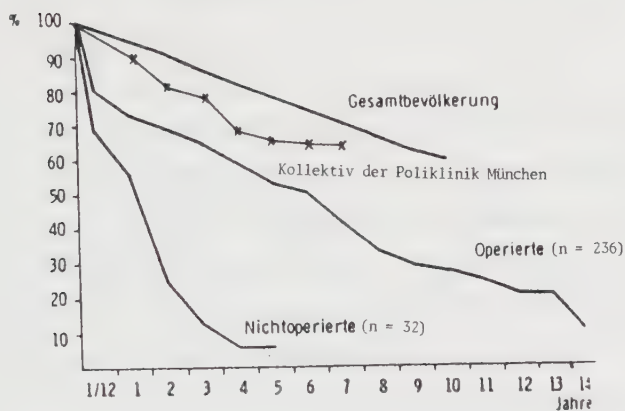


Abb. 12: Überlebenskurve von 79 Patienten der Poliklinik München mit Bauchaortenaneurysmen verglichen mit einer Überlebenskurve aus der Literatur (Ruckert et al., 45):



5.2 Mögliche Ursachen für die unterschiedlichen Prognosen des Bauchaortenaneurysmas in der Literatur

Eine mögliche Ursache für diesen Unterschied der Prognosen ist das Alter der vorliegenden Vergleichsuntersuchungen. Die Studie von Estes (27) wurde im Jahre 1950 veröffentlicht. Bei einem Beobachtungszeitraum von 8 Jahren bedeutet dies, daß die untersuchten Fälle von ca. 1940 bis 1948/49 beobachtet wurden. Mit den damals zur Verfügung stehenden diagnostischen Möglichkeiten wurden aber fast nur sehr große, symptomatische Bauchaortenaneurysmen entdeckt, so daß dabei bereits eine Negativauswahl bestand. Die Untersuchungen von Szilagyi und Mitarbeitern erstreckten sich von 1950 bis 1971 (54). Esselstyn et al. (26) beobachteten ihre Patienten von 1954 bis 1968, Fielding et al. (28) von 1960 bis 1979. Aus der Arbeit von Ruckert und Mitarbeitern (45) geht nicht genau hervor, welche Beobachtungszeiträume zugrunde liegen. Sie schreiben jedoch einmal von einem Zeitraum von vor 1965 und einem von nach 1974. Wenn man bedenkt, daß die Sonographie erst Mitte der 70-er Jahre routinemäßig angewandt wurde, so sind diese Ergebnisse nicht unbedingt mit den heutigen vergleichbar.

Mit den diagnostischen Möglichkeiten Palpation, Röntgenuntersuchung des Abdomens und Arteriographie wurden fast nur größere und große Aneurysmen entdeckt. Das zeigen auch die Größenangaben in den einzelnen Arbeiten. Bei Baker & Munns (4)

waren 69% der untersuchten Aneurysmen über 7,5 cm groß und nur 10% kleiner als 5 cm; bei Young et al. (60) waren nur 37% der Aneurysmen kleiner als 6 cm, während im hier vorliegenden Untersuchungsgut der Poliklinik München 85% der Bauchaortenaneurysmen kleiner als 5 cm waren. Die Tatsache, daß die Rupturgefahr mit der Größe zunimmt ist jedoch unbestritten, so daß der Größenunterschied der Hauptgrund dafür sein dürfte, daß in der vorliegenden Arbeit wesentlich weniger Rupturen auftraten. Die neueren diagnostischen Möglichkeiten, zu denen neben der Sonographie auch die Computertomographie und in Zukunft vielleicht auch die Kernspintomographie gehören, bewirken somit eine zeitliche Vorverlegung der Diagnose des Bauchaortenaneurysmas und es könnte deshalb durchaus sein, daß die kleinen, asymptomatischen Aneurysmen keine so schlechte Prognose besitzen, wie in der Literatur vielfach gezeigt.

Ein weiterer Punkt für die Unterschiede zwischen den Literaturergebnissen und den in dieser Arbeit festgestellten Ergebnissen könnte die möglicherweise schon negative Präselektion des Krankengutes sein, die dadurch entsteht, daß viele Arbeiten aus chirurgischen Kliniken stammen, wo von vornherein bereits symptomatische oder kurz vor der Ruptur stehende Aneurysmen eingeliefert werden. Die Patienten der Poliklinik München waren jedoch primär wegen anderer Erkrankungen untersucht worden und das Bauchaortenaneurysma ein Zufallsbefund gewesen.

6. Zusammenfassung

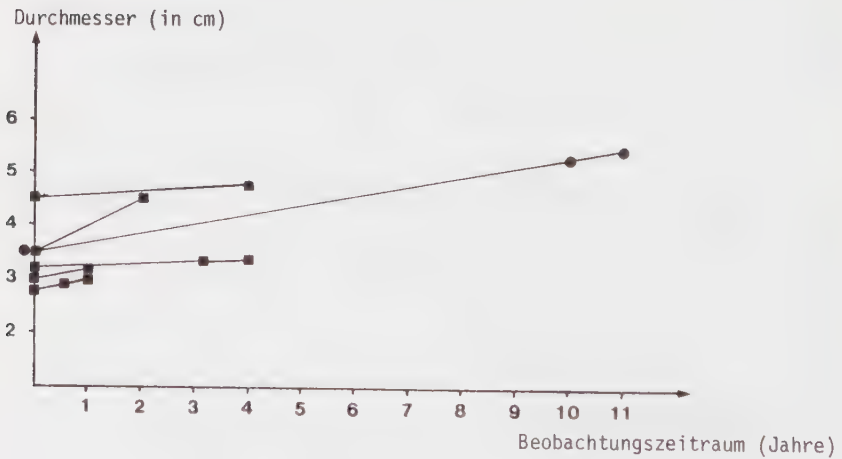
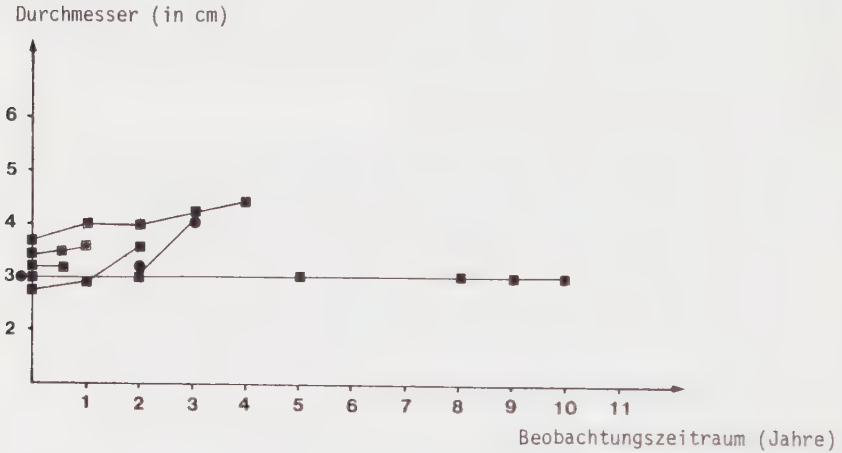
1. Von 1976 bis 1986 wurde bei 79 Patienten der Poliklinik München im Abstand von ca. 6 Monaten sonographische Verlaufuntersuchungen von Bauchortenaneurysmen durchgeführt, um eine Aussage über die Größenzunahme und den Spontanverlauf zu gewinnen. Bei fast allen Patienten war das Aneurysma bei einer routinemäßig durchgeführten Ultraschalluntersuchung gefunden worden. Insgesamt erstreckte sich der Beobachtungszeitraum über 239 "Patientenjahre" (Durchschnitt 3,1 Jahre).
2. Es handelte sich um 67 kleine Aneurysmen mit einem Querdurchmesser von weniger als 5 cm und um 12 große Aneurysmen von mehr als 5 cm. Alle kleinen Aneurysmen zeigten keinerlei Symptome. Von den 12 großen Aneurysmen waren 9 symptomatisch. Als symptomatisch gilt ein Bauchortenaneurysma dann, wenn es Bauch- oder Rückenschmerzen verursacht, periphere Embolien hervorruft oder zu einer Blutung führt.
3. Die Aneurysmen zeigten eine durchschnittliche Wachstumsgeschwindigkeit von 0,26 cm/Jahr, wobei die 67 kleinen Aneurysmen durchschnittlich um 0,22 cm/Jahr zunahmen und die 8 großen Aneurysmen um 0,59 cm/Jahr. Es gab jedoch auch Bauchortenaneurysmen, die jahrelang gleich groß blieben oder auch als kleines Aneurysma eine rasche Größenzunahme zeigten. Daher sollten bei allen Patienten mit Bauchortenaneurysmen sonographische Kontrollen im Abstand von ca. 3 Monaten durchgeführt werden.

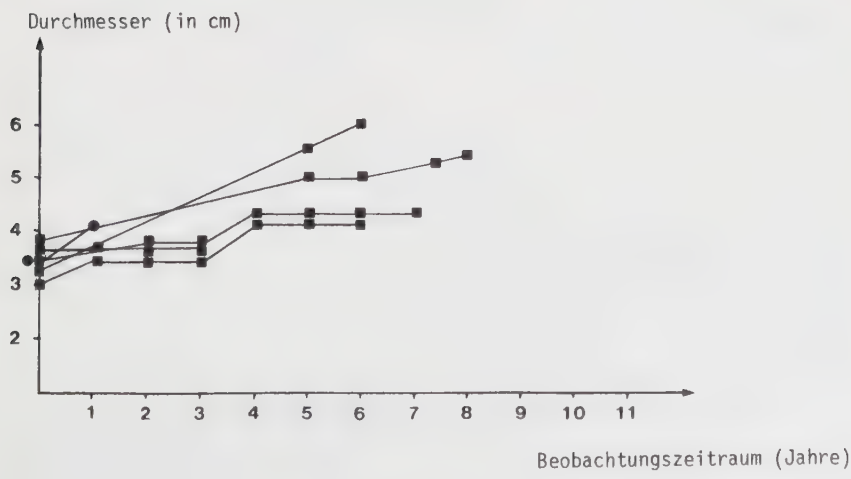
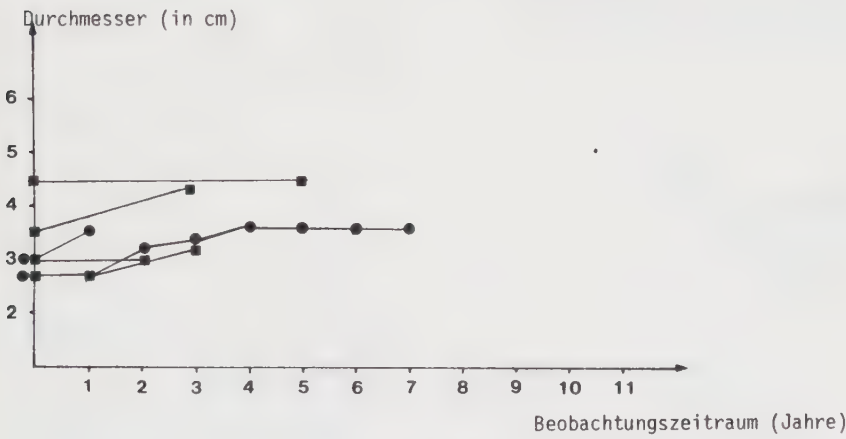
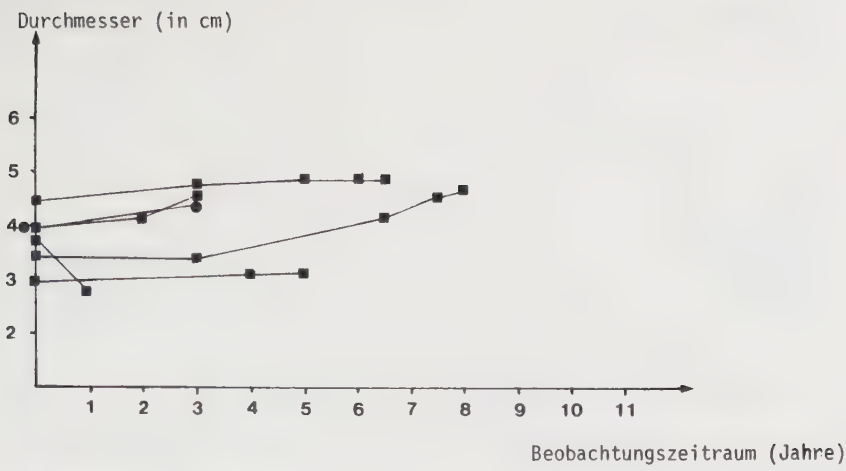
4. Im Beobachtungszeitraum sind 5% der Patienten an einer Ruptur des Bauchaortenaneurysmas verstorben, während 15% der Patienten an einem Herzinfarkt, Herzversagen oder einem cerebrovaskulären Insult zu Tode gekommen sind. Von den Patienten mit kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen mit einem Durchmesser von weniger als 5 cm ist keiner an den Folgen einer Ruptur verstorben.
5. Bei der Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit nach Cutler & Ederer (63) fand sich im vorliegenden Untersuchungsgut eine 1-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 90% und eine 5-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit von 66%. Sie ist damit nur etwas geringer als die Überlebenswahrscheinlichkeit einer vergleichbaren Altersgruppe.
6. Die Prognose der kleinen, asymptomatischen Bauchaortenaneurysmen ist in dieser Untersuchung somit viel besser als in der wissenschaftlichen Literatur älteren Datums angegeben. Dies liegt vermutlich daran, daß in die ältere Literatur eine negative Selektion großer, rupturgefährdeter Aneurysmen einging, während seit Einführung der Sonographie die Diagnose des Bauchaortenaneurysmas zeitlich vorverlegt worden ist.
7. Es sollte daher nicht mehr jeder Patient mit einem Bauchaortenaneurysma sofort operiert werden. Die Indikation zur Operation ist gegeben, wenn es sich um ein großes, symptomatisches oder um ein rasch wachsendes kleines, aber sonst asymptomatisches Aneurysma handelt.

7. Anhang

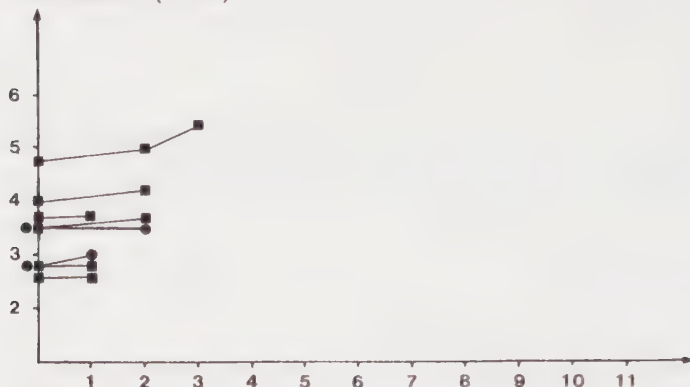
7.1 Einzelzusammenfassungen individueller Wachstumskurven

Die Wachstumskurven wurden in der Reihenfolge der Messungen nach Tabelle 7 erstellt.



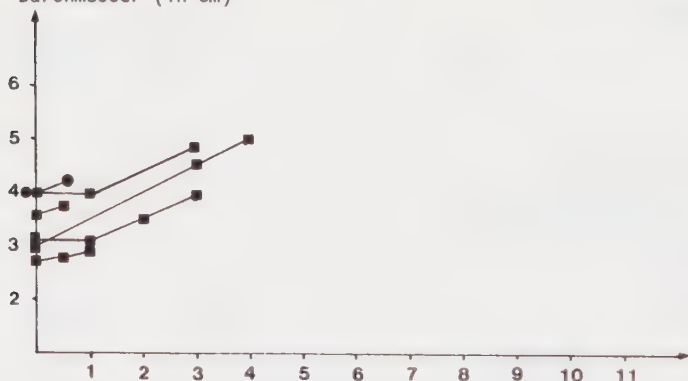


Durchmesser (in cm)



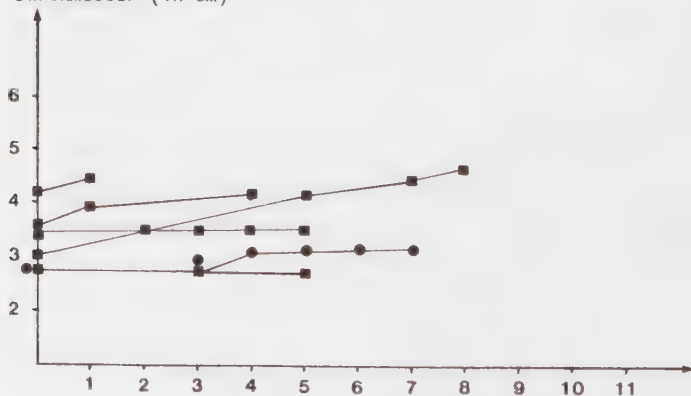
Beobachtungszeitraum (Jahre)

Durchmesser (in cm)

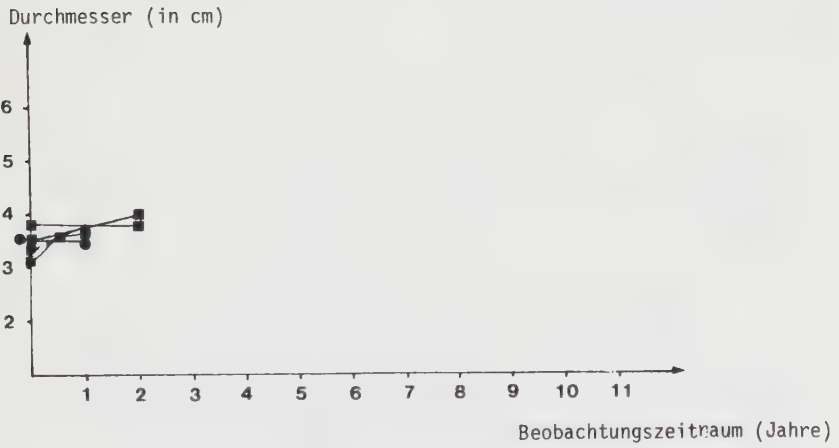
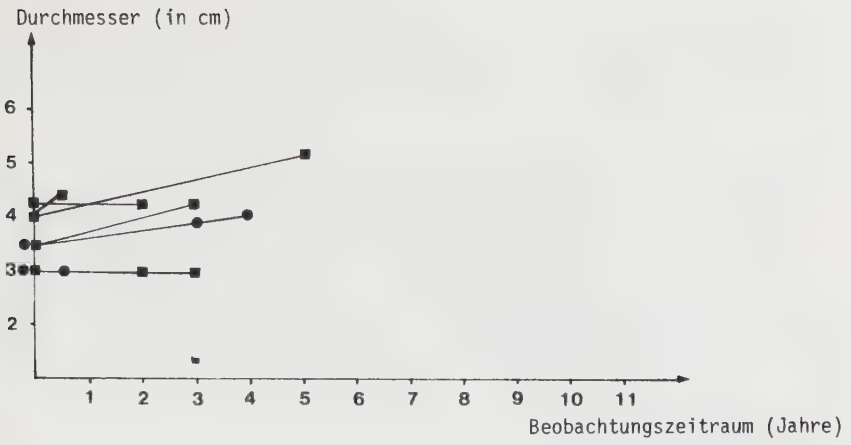


Beobachtungszeitraum (Jahre)

Durchmesser (in cm)



Beobachtungszeitraum (Jahre)



7.2 Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit nach der Life-Table-Methode

(alle verwendeten Angaben sind aus Tabelle 11)

bedingte Wahrscheinlichkeit in einem bestimmten Intervall zu sterben:

q = Anzahl der Verstorbenen/ Anzahl derer, die zu Beginn des Intervalls lebten minus $1/2 \times$ Anzahl der Lizenzierten

$$q_1 = 8 / 79 - (1/2 \times 2) = 8 / 79 - 1 = 8 / 78 = 0,1$$

$$q_2 = 6 / 69 - (1/2 \times 2) = 6 / 68 = 0,09$$

$$q_3 = 3 / 61 - (1/2 \times 2) = 3 / 60 = 0,05$$

$$q_4 = 6 / 56 - (1/2 \times 1) = 6 / 55,5 = 0,11$$

$$q_5 = 2 / 49 - (1/2 \times 0) = 2 / 49 = 0,04$$

$$q_6 = 1 / 47 - (1/2 \times 0) = 1 / 47 = 0,02$$

$$q_7 = 0 / 46 = 0,00$$

$$q_8 = 0 / 46 = 0,00$$

$$q_9 = 0 / 46 = 0,00$$

$$q_{10} = 0 / 45 = 0,00$$

$$q_{11} = 1 / 45 = 0,02$$

kumulative Wahrscheinlichkeiten ein bestimmtes Intervall zu überleben:

$$1 \text{ Jahr zu überleben: } p_1 = 1 - q_1 = 1 - 0,1 = 0,9$$

$$2 \text{ Jahre zu überleben: } p_2 = (1 - q_1) \times (1 - q_2) = 0,9 \times 0,91 = 0,82$$

$$3 \text{ Jahre zu überleben: } p_3 = (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times (1 - q_3) = 0,9 \times 0,91 \times 0,95 = 0,78$$

$$4 \text{ Jahre zu überleben: } p_4 = (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times (1 - q_3) \times (1 - q_4) = 0,9 \times 0,91 \times 0,95 \times 0,89 = 0,69$$

$$5 \text{ Jahre zu überleben: } p_5 = (1 - q_1) \times (1 - q_2) \times (1 - q_3) \times (1 - q_4) \times (1 - q_5) = 0,9 \times 0,91 \times 0,95 \times 0,89 \times 0,96 = 0,66$$

$$6 \text{ Jahre zu überleben: } p_6 = p_5 \times (1 - q_6) = 0,66 \times 0,98 = 0,65$$

$$7 \text{ Jahre zu überleben: } p_7 = p_6 \times (1 - q_7) = 0,65 \times 1 = 0,65$$

$$8 \text{ Jahre zu überleben: } p_8 = p_7 \times (1 - q_8) = 0,65 \times 1 = 0,65$$

$$9 \text{ Jahre zu überleben: } p_9 = p_8 \times (1 - q_9) = 0,65 \times 1 = 0,65$$

$$10 \text{ Jahre zu überleben: } p_{10} = p_9 \times (1 - q_{10}) = 0,65 \times 1 = 0,65$$

$$11 \text{ Jahre zu überleben: } p_{11} = p_{10} \times (1 - q_{11}) = 0,65 \times 0,98 = 0,64$$

7.3 Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeit einer 73-jährigen Person

Um die Überlebenswahrscheinlichkeit der in dieser Arbeit gefundenen Patienten mit Bauchaortenaneurysmen direkt mit der einer Normalbevölkerung zu vergleichen, wurde der Einfachheit halber die Überlebenswahrscheinlichkeit einer 73-jährigen Vergleichsperson berechnet, da das Durchschnittsalter der Patienten in dieser Studie 73,1 Jahre beträgt. Mit Hilfe der Daten aus den Sterbetafeln des Statistischen Jahrbuches 1986 (64) konnte jeweils mittels linearer Interpolation die 1-Jahres-Überlebenswahrscheinlichkeit einer 70 bis 80-jährigen Person ermittelt werden.

1000-fache Wahrscheinlichkeit vom Alter x bis x + 1 zu sterben		1-Jahresüberlebens- wahrscheinlichkeit
x	y	1- y/1000
70	43,81	
71	48,8	
72	54,6	
73	60,4	0,94
74	66,2	0,93
75	72,48	0,93
76	79,8	0,92
77	87,6	0,91
78	95,4	0,90
79	103,2	0,89
80	111,4	

Aus den einzelnen 1-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeiten einer 73 bis 80-jährigen Person kann man nun mittels Multiplikation die 2 bis 5-Jahresüberlebenswahrscheinlichkeit berechnen.

kumulative Überlebenswahrscheinlichkeiten eine 73-Jährigen:

- 1 Jahr: 0,94
- 2 Jahre: $0,94 \times 0,93 = 0,87$
- 3 Jahre: $0,94 \times 0,93 \times 0,93 = 0,81$
- 4 Jahre: $0,94 \times 0,93 \times 0,93 \times 0,92 = 0,74$
- 5 Jahre: $0,94 \times 0,93 \times 0,93 \times 0,92 \times 0,91 = 0,68$

Diese Daten wurden als Vergleichskurve in Abbildung 9 mit-eingezeichnet.

7. Literaturverzeichnis

1. Andreotti, L., Vannucchi, F., Arcangeli, P., Pratesi, C., Rega, L., Bertini, D.:
Biochemical Vascular Wall Abnormalities Related to the Development of Abdominal Aortic Aneurysms.
What is New in Angiology? Congress in Munich 1986
2. Auerbach, O., Garfinkel, L.:
Atherosclerosis and aneurysm of aorta in relation to smoking habits and age.
Chest 78: 805 - 809 (1980)
3. Baer, Häring, Kunkel:
Zur Klinik und Therapie des Abdominalen Aortenaneurysmas.
Zentralblatt für Chirurgie 103: 1194 - 1204 (1978)
4. Baker, W.H., Munns, J.R.:
Aneurysmectomy in the Aged.
Archives of Surgery 110: 513 - 517 (1975)
5. Bardram, L., Hansen, H.J.B., Hansen, A.B.D.:
Abdominal Aortic Aneurysms:
Early and Late Results after Surgical and Non-Surgical Treatment.
Acta chirurgica scandinavica 502: 85 - 93 (1980)
6. Becker, H.M., Kortmann, H.:
Zur Chirurgischen Behandlung des infrarenalen Bauchaortenaneurysmas - Standortbestimmung und Perspektiven -
angio 5, Nr. 4: 191 - 198 (1983)
7. Becker, H.M., Stelter, J.W.:
Bauchaortenaneurysma: Ergebnisse der chirurgischen Therapie.
Fortschritt der Medizin 101: 1568 - 1571 (1983)
8. Bergan, J.J., Yao, J.S.T.:
Aneurysms, Diagnosis and Treatment.
Grune & Stratton Inc., New York 1982
9. Bernstein, E.F., Dilley, R.B., Goldberger, L.E., Gosink, B.B., Leopold, G.R.:
Growth rates of small abdominal aortic aneurysms:
Surgery 80: 765 - 773 (1976)

10. Bernstein, E.F., Fisher, J.C., Varco, R.L.:
Is excision the optimum treatment for all abdominal aortic aneurysms?
Surgery 61: 83 (1967)
11. Bickerstaff, K.L., Hollier, L.H., Van Peenen, H.J.,
Melton III, L.J., Pairolero, P.C., Cherry, K.J.:
Abdominal aortic aneurysms: The changing natural history.
Journal of Vascular Surgery 1: 6 - 12 (1984)
12. Binswanger, R.O., Zurbriggen, S., Stirnemann, P.:
Die radiologische Abklärung beim abdominalen Bauchaorten-
aneurysma. Wertigkeit der Abdomenübersichtsaufnahme,
Ultraschalltomographie und abdominalen Aortographie.
Schweizer Medizinische Wochenschrift 107: 559 - 565 (1977)
13. Bracale, G.C., Bernardo, B., Amato, B., Mirabile, F.,
Fucci, P., Selvetella, L.:
Late Results on a Series of 475 Abdominal Aortic Aneurysms.
What is New in Angiology? Congress in Munich 1986
14. Brewster, D.C., Darling, R.C., Raines, J.K., Sarno, R.,
O'Donnell, T.F., Ezpeleta, M., Athanasoulis, C.:
Assessment of Abdominal Aortic Aneurysm Size.
Circulation 56, Supplement 2: 164 - 169 (1977)
15. Cabelion Jr., S., Moncrief, C.L., Pierre, D.R.,
Cavanaugh, D.G.:
Incidence of Abdominal Aortic Aneurysms in Patients With
Atheromatous Disease.
American Journal of Surgery 146: 575 - 576 (1983)
16. Carlsson, J., Sternby, N.H.:
Aortic Aneurysms.
Acta Chirurgica Scandinavica 127: 466 - 473 (1964)
17. Chan, E.L., Leopold, G.R., Bernstein, E.F.:
Abdominal Aortic Aneurysm Expansion.
San Diego Symposium on Noninvasive Diagnostic Techniques in
Vascular Disease 1985
18. Chang, F.C., Smith, J.L., Rahbar, A., Farha, G.F.:
Abdominal Aortic Aneurysms - A Comparative Analysis of
Symptomatic and Asymptomatic Patients.
American Journal of Surgery 136: 705 - 708 (1978)

19. Christenson, J., Eklöf, B., Gustafson, I.:
Abdominal aortic aneurysms: should they all be resected?
British Journal of Surgery 64: 767 - 772 (1977)
20. Crane, C.:
Arteriosclerotic Aneurysm of the Abdominal Aorta.
New England Journal of Medicine 253: 954 - 958 (1955)
21. Darling, R.C., Brewster, D.C.:
Elective Treatment of Abdominal Aortic Aneurysms.
World Journal of Surgery 4: 661 - 667 (1980)
22. Darling, R.C., Messina, C.R., Brewster, D.C.,
Ottinger, L.W.:
Autopsy Study of Unoperated Abdominal Aortic Aneurysms.
Circulation 56 Supplement 2: 161- 164 (1977)
23. Dubost, C., Allary, M., Oeconomos, N.:
Resection of an Aneurysm of the Abdominal Aorta.
Archives of Surgery 64: 405 (1952)
24. Egloff, L.:
Operationsindikation von Bauchaortenaneurysmen beim alten
Menschen.
Deutsche Medizinische Wochenschrift 109: 1032 - 1033 (1984)
25. Egloff, L., Dimai, W., Schneider, E., Kugelmeier, J.,
Turina, M., Senning, A.:
Das Bauchaortenaneurysma beim über 70jährigen Patienten -
soll es in jedem Fall operiert werden?
Schweizer Medizinische Wochenschrift 113: 208 - 211 (1983)
26. Esselstyn, C.B., Humpries, A.W., Young, J.R., Beven, E.G.,
deWolfe, V.G.:
Aneurysmectomy in the Aged?
Surgery 67: 34 - 39 (1970)
27. Estes Jr., J.E.:
Abdominal Aortic Aneurysms: A Study of One Hundred and
Two Cases.
Circulation 2: 258 - 264 (1950)
28. Fielding, E., Black, J., Ashton, F., Campbell, D.J.:
Diagnosis and management of 528 abdominal aortic aneurysms.
British Medical Journal 283: 355 - 359 (1981)

29. Foster, J.H., Bolasny, B.L., Gobbel, W.G., Scott, H.W.:
Comparative Study of Elective Resection and Expectant
Treatment Of Abdominal Aortic Aneurysms.
Surgery, Gynecology & Obstetrics 129: 1 - 9 (1969)
30. Gomes, M.N.:
Clinical and Surgical Aspects of Abdominal Aortic Aneurysms.
Seminars in Ultrasound 3: 156 - 169 (1982)
31. Henn, H., Wilske, J.:
Plötzliche Todesfälle bei nicht bekannten Aneurysmen.
Angio 3, Nr. 2: 93 - 96 (1981)
32. Hepp, W., Vollmar, J.F., Krier, S.:
Aneurysms of the Infra renal Abdominal Aorta: Principles and
Results of Surgical Treatment.
International Surgery 66: 203 - 207 (1981)
33. Hepp, W., Krier, S.:
Das Abdominale Aortenaneurysma - Früh- und Spätergebnisse
bei 131 operierten Patienten (1970 - 1978).
Angio 3, Nr. 2: 75 - 80 (1981)
34. Imig, H., Horsch, S., Erasmi, H.:
Spätergebnisse nach Resektion von Bauchaortenaneurysmen.
Angio 3, Nr. 2: 81 - 83 (1981)
35. Kessler, E., Gaylis, H.:
Nonruptured Aortic Aneurysms.
Surgery, Gynecology & Obstetrics 152: 781 - 783 (1981)
36. Klippel, A.P., Butcher, H.R.:
The Unoperated Abdominal Aortic Aneurysm.
American Journal of Surgery 111: 629 - 631 (1966)
37. Kremer, H., Weigold, B., Dobrinski, W., Schreiber, M.A.,
Zöllner, N.:
Sonographische Verlaufsbeobachtung von Bauchaorten-
aneurysmen.
Klinische Wochenschrift 62: 1120 - 1125 (1984)
38. Kunz, R.:
Aneurysmata bei 35 380 Autopsien.
Schweizer Medizinische Wochenschrift 110: 142 - 148 (1980)

39. Liljeqvist, L., Ekeström, S., Nordhus, O.:
Abdominal Aortic Aneurysms: II. Long-term Follow-Up of
Operated and Unoperated Patients.
Acta Chirurgica Scandinavica 145: 529 - 533 (1979)

40. O'Donnell, T.F., Darling, R.C., Linton, R.R.:
Is 80 Years Too Old For Aneurysmectomy?
Archives of Surgery 111: 1250 - 1256 (1976)

41. Ohman, M., Fitzsimons, P., Butler, F., Bouchier-Hayes, D.:
High Prevalence Rate of Asymptomatic Abdominal Aortic
Aneurysms in an Irish Population.
What is New in Angiology? Congress in Munich 1986

42. Rantakokko, V., Havia, T., Inberg, M.V., Vanttinen, E.:
Abdominal Aortic Aneurysms: A Clinical and Autopsy Study
of 408 Patients.
Acta Chirurgica Scandinavica 149: 151 - 155 (1982)

43. Robiscek, F.:
Aneurysms of the Abdominal Aorta: Whether or Not, When,
and Whom?
Annals of the Thoracic Surgery 24: 241 - 245 (1977)

44. Ruckert, R.F., Meier, W.E., Senning, A.:
Langzeitnachkontrolle von Patienten mit asymptomatischen und
symptomatischen Bauchaortenaneurysmen.
Langenbecks Archiv für Chirurgie 353: 193 - 199 (1980)

45. Ruckert, R.F., Meier, W.E., Senning, A.:
Das infrarenale Bauchaortenaneurysma: Klinik, Therapie und
Langzeitprognose.
Schweizer Medizinische Wochenschrift 111: 1274 - 1282 (1981)

46. Rutherford, R.B.:
Arterial Aneurysms.
Vascular Surgery, W.B. Saunders Company, Philadelphia 1984

47. Rutherford, R.B.:
Infrarenal Aortic Aneurys.
Vascular Surgery, W.B. Saunders Company, Philadelphia 1984

48. Shumaker, H.B.:
A History of Modern Treatment of Aortic Aneurysms.
World Journal of Surgery 4: 503 - 509 (1980)

49. Soreide, O., Grimsgaard, C., Myhre, H.O., Solheim, K.,
Trippstad, A.:
Time And Cause Of Death For 301 Patients Operated On For
Abdominal Aortic Aneurysms.
Age and Ageing 11: 256 - 260 (1982)

50. Soreide, O., Lillestol, J., Christensen, O., Grimsgaard, C.,
Myrhe, H.O., Solheim, K., Trippstad, A.:
Abdominal aortic aneurysms: Survival analysis of four
hundred thirty-four patients.
Surgery 91: 188 - 193 (1982)

51. Stirnemann, P., Schüpbach, P., Binswanger, O., Senn, A.:
Das abdominelle Aortenaneurysma - Diagnostische,
prognostische und therapeutische Erkenntnisse nach
Durchsicht der eigenen Fälle und der Literatur.
Schweizer Medizinische Wochenschrift 107: 553 - 558 (1977)

52. Stokes, J., Butcher, H.R.:
Abdominal Aortic Aneurysms: Factors influencing operation
mortality and criteria of operability.
Archives of Surgery 107: 297 (1973)

53. Sumner, D.S., Hokanson, B.S., Strandness, E.E.:
Stress-Strain characteristics and collagen-elastin content
of abdominal aortic aneurysms.
Surgery, Gynecology & Obstetrics 130: 459 (1970)

54. Szilagyi, D.E., Elliott, J.P., Smith, R.F.:
Clinical Fate of the Patient With Asymptomatic Abdominal
Aortic Aneurysm and Unfit for Surgical Treatment.
Archives of Surgery 104: 600 - 606 (1972)

55. Thompson, J.E., Hollier, L.M., Patman, R.D., Persson, A.V.:
Surgical Management of Abdominal Aortic Aneurysms.
Annals of Surgery 181: 654 - 661 (1975)

56. Trede, M.:
Bauchaortenaneurysma - Klinik und Therapie.
Deutsches Ärzteblatt 80, Nr. 46: 27 - 37 (1983)

57. Uehlinger, A.:
Das Aneurysma der Bauchaorta.
Schweizer Medizinische Wochenschrift 87: 911 - 915 (1957)

58. Walker, E.M., Hopkinson, B.R., Makin, G.S.:
Unoperated Abdominal Aortic Aneurysm: Presentation and
Natural History.
Annals of the Royal College of Surgeons of England 65:
311 - 313 (1983)
59. Yashar, J.J., Indeglia, R.A., Yashar J.:
Surgery for Abdominal Aortic Aneurysms.
American Journal of Surgery 123: 398 - 402 (1972)
60. Young, A.F., Sandberg, G.W., Couch, N.P.:
The eduction of Mortality of Abdominal Aortic Aneurysm
Resection.
American Journal of Surgery 134: 585 - 590 (1977)
61. DeBakey, M.E., Crawford, E.S., Cooley, D.A.:
Aneurysms of abdominal aorta - analysis of graft replacement
therapy 1 to 11 years after resection.
Annals of Surgery 160: 622 - 639 (1964)
62. Szilagyi, D.E., Smith, R.F., DeRusso, F.J.:
Contribution of abdominal aortic aneurysmectomy to
prolongation of life.
Annals of Surgery 164: 678 - 699 (1960)
63. Lee, T.L.:
Statistical Methods for Survival Data Analysis.
Lifetime Learning Publications 1980
64. Statistisches Jahrbuch 1986
des Statistischen Bundesamtes (Sterbetafeltn Seite 76)

Dank

An dieser Stelle möchte ich mich bedanken bei Herrn Prof. Dr. Nepomuk Zöllner, Vorstand der Medizinischen Poliklinik der Universität München, an dessen Klinik ich diese Doktorarbeit durchführen durfte, sowie bei meinem Doktorvater Herrn Priv.-Doz. Dr. Heinrich Kremer für die Stellung des Themas und die Hilfe und Unterstützung bei der Bearbeitung dieses Themas. Weiterhin möchte ich Frau Dr. Birgit Weigold für ihre Mitbetreuung und Hilfestellung bei der Literaturbeschaffung danken, sowie Herrn Dr. Eberle vom Institut für Medizinische Statistik und Biomathematik (Vorstand: Prof. Dr. K. Überla) für die Hilfe und Betreuung bei der Berechnung der Überlebenswahrscheinlichkeiten. Der Firma ProTec Datentechnik möchte ich für die Überlassung des Personal-Computers und die Hilfe beim Schreiben der Arbeit danken.

LEBENS LAUF

Familienname	Haschka
Vornamen	Claudia Hermine
Geburtstag- u. ort	11. März 1961, Kaufering
Anschrift	Wacholderweg 13, 8901 Königsbrunn
Schulbildung	1967 - 1971 Grundschule Königsbrunn
	1971 - 1980 Gymnasium Königsbrunn Abitur Mai 1980
	Herbst 1980 Sprachkurs an der Università per Stranieri Perugia/Italien
	Mai 1981 Beginn des Studiums der Humanmedizin an der Ludwig-Maximilians-Universität München
	März 1983 Ärztliche Vorprüfung
	März 1984 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
	März 1986 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung
	April 1986/ Praktisches Jahr am Städt. Kranken- April 1987 haus München-Schwabing (Dermatologie) und Zentralklinikum Augsburg (Innere Medizin und Chirurgie)
	Mai 1987 Dritter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung





